

وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية

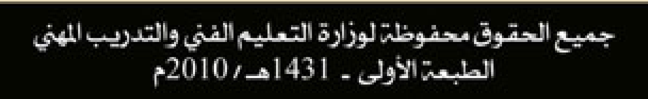
الجزء النظري



للمعاهد المهنية الزراعية

قسم الإنتاج النباتي

السنة الأولى



الطبعة الأولى - 1431هـ/2010م

الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية



أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية

الجزء النظري

للمعاهد المهنية الزراعية
قسم الإنتاج النباتي
السنة الأولى

إعداد

د/ سيف عبد الخالق عثمان
م/ توفيق سيف أحمد المعمري
م/ علي أحمد غالب الشجاع
م/ قائد عبدالله محمد الصلوي

مراجعة

د/ محمد حميد الأسودي	فنياً
م/ عبدالله عبدالجبار سيلان	فنياً
م/ جميل علي غدر	منهجياً
أ/ خالد عبد الله عامر	لغوياً

الطبعة الأولى- 1431هـ / 2010م

لجنة ضبط الجودة

د/ عبد القادر محمد العلبي	وكيل الوزارة لقطاع المناهج والتعليم المستمر
م/ عبد السلام محمد الزبيدي	الوكيل المساعد لقطاع المناهج والتعليم المستمر
م/ علي حمود طاهر	مدير عام المناهج والوسائل التعليمية
م/ صالح أحمد العزير	مراجعاً منهجياً
م/ عبد المجيد مكرد سعيد	مراجعاً فنياً
أ/ حاجه إبراهيم علي	مراجعاً لغوياً

اللجنة العليا

أ.د/ إبراهيم عمر حجري	وزير التعليم الفني والتدريب المهني
م/ علوي محمد بافقيه	نائب وزير التعليم الفني والتدريب المهني
د/ عبد القادر محمد العلبي	وكيل الوزارة لقطاع المناهج والتعليم المستمر
د/ ابتهاج عبد القادر الكمال	وكيل الوزارة لقطاع المعايير والجودة
م/ هادي أبو لحوم	وكيل الوزارة لقطاع سوق العمل
م/ محمد عوض بن ربيعة	وكيل الوزارة لقطاع التخطيط والمشاريع
م/ عبدالسلام محمد الزبيدي	الوكيل المساعد لقطاع المناهج والتعليم المستمر
م/ علي علي زهرة	الوكيل المساعد لقطاع سوق العمل
أ.د/ سيلان العبيدي	الأمين العام للمجلس الأعلى لتخطيط التعليم
أ/ وليد محمد العمري	مدير عام الشئون المالية
أ/ عبد الوهاب ثابت	نائب رئيس مجلس إدارة جمعية الصناعيين اليمنيين
م/ علي حمود طاهر	مدير عام المناهج والوسائل التعليمية
م/ لبيب عمر حجري	مدير عام مكتب الوزير

تنسيق واخراج: محمود الشميري

قائمة المحتويات

الموضـــوع	الصفحة

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم :

الحمد لله الذي تتم بنعمته الصالحات والصلاة والسلام على رسول الإنسانية ومعلمها وهاديها إلى صراط السواء.. وبعد:

يتعاظم الدور المناط بوزارة التعليم الفني والتدريب المهني نحو تنمية وتطوير العنصر البشري اليمني، الذي يعتبر حجر الأساس في البناء والتنمية والتطوير لمجتمعنا ولدولتنا الحبيبة التي لا تألوا جهداً في سبيل تسخير الإمكانيات لتوفير متطلبات هذا المشروع الحضاري، الذي من شأنه أن يجعل الإنسان متسلحاً بالعلم والخبرة ليكون عنصراً فاعلاً في المجتمع، يقود مجتمعه في كافة مسالك الحياة عن وعي وبصيرة وثقة بالنفس تجعل منه نبراساً يقتدى به.

وانطلاقاً من هذا الدور الكبير فإن الوزارة تضع نصب عينيها الأهمية التي تنطوي عليها عملية التحديث والتطوير المستمرين لمناهجها الدراسية – التي تمثل الأساس في تنمية العنصر البشري – لتكون مواكبة للمستجدات والمتغيرات في كافة المجالات، خاصة وأن العالم يتطور بشكل متسارع بسبب ما يمتلكه من وسائل وتقنيات تكنولوجية حديثة ومتطورة بصورة يصبح من الصعوبة بمكان التوقف عن هذا التطور ولو للحظة واحدة، لذا فإن الغاية التي تسعى إليها الوزارة من وراء هذا التحديث هي بناء وتكامل شخصية الطالب بصورة متوازنة قادرة على الإسهام في البناء والتطوير في مختلف مجالات التنمية ليس بإكساب الطالب المعارف النظرية والمهارات الأدائية فحسب، بل وبتشكل اتجاهاته بصورة إيجابية نحو العلم والعمل والثقافة والمجتمع والبيئة والعالم من حوله، وذلك تجسيداً لما تؤكده التوجهات التربوية العالمية المعاصرة ويفرضه نهج التحديث والتطوير الشامل الذي تسير عليه بلادنا وحكومتنا، وفي إطاره تأتي عملية تطوير المناهج الدراسية للمستوى المهني الزراعي.

وإذا كان الكتاب الدراسي يمثل مصدراً هاماً من مصادر التعليم والتعلم فإن هذا الكتاب الذي نصدره ضمن سلسلة كتب المواد الدراسية التخصصية يجسد هذه الحقيقة، وهو حصيلة جهود كبيرة بذلها عدد كبير من الاختصاصيين والباحثين وأصحاب الخبرة في هذا المجال إضافة إلى الجانب التربوي والمسلكي، وسيكون من شأنه الإسهام بنجاح في بناء شخصية الطالب في المستوى المهني الزراعي.

وإذ أقدم هذا الكتاب لأبنائي وبناتي طلاب وطالبات المعاهد التقنية لا يسعني إلا أن أدعو الله لهم بالتوفيق في الاستفادة من خلاصة الجهود المبذولة فيه، كما لا يفوتني هنا أن أقدم الشكر الجزيل لكل من ساهم في إعداده وإخراجه.

والله ولي الهداية والتوفيق،،،

أ.د/ إبراهيم عمر حجري

وزير التعليم الفني والمهني

بسم الله الرحمن الرحيم

مُقَدِّمَة:

يعد القطاع الزراعي بصورة عامة و المحاصيل الحقلية بصورة خاصة أهم دعائم الاقتصاد الوطني والمدخل الحقيقي لبناء قاعدة اقتصادية قوية في اليمن، وهما بمثابة الدعامة التي ارتكزت عليه الدول المتقدمة في تطورها وتحضرها قديماً وحديثاً، ومما لا شك فيه أنها سوف تلعب هذا الدور مستقبلاً لكونها تمد الإنسان بضروريات حياته اليومية من غذاء وكساء وتوفير المواد الخام الأولية للعديد من الصناعات المهمة. وتعتبر المحاصيل الحقلية من أهم المنتجات الزراعية في حياة شعوب العالم وعلى هذه المحاصيل ومنتجاتها (الحبوب – البذور البقولية – الزيوت – الألياف – السكر – الأعلاف...) يعتمد الكثير من الاستقرار والأمن الدولي في معظم الأحيان فالجوع مصدر قلق نفسي واجتماعي واقتصادي لكل فرد في أي مجتمع في العالم وينعكس ذلك بالتأكيد على الاستقرار السياسي للأفراد والمجتمعات. فالمحاصيل الحقلية تعد النفط الدائم الذي يجود على البشرية بالغذاء وهي سلاح وقوة سياسية واقتصادية تزيد أهميتها على النفط الذي حتماً سينفذ في يوم من الأيام.

لليمن تاريخ زراعي عريق لقد اشتهرت في الماضي بإنتاج المحاصيل الحقلية وشيد الإنسان اليمني على مر العصور القديمة والحديثة السدود والمدرجات الجبلية التي تعد معجزة ومفخرة ودلالة حضارية على أصالة الإنسان اليمني وحبة لأرضة ووطنه.

وفي وقتنا الحاضر تستورد اليمن كميات كبيرة من منتجات المحاصيل الحقلية وخاصة الحبوب وتتزايد هذه الكميات سنوياً مع تصاعد مستمر وتقلبات كبيرة في أسعارها في ظل زيادة عدد السكان وقلة الإنتاج من هذه المحاصيل بما يكلف ميزانية الدولة عبئاً كبيراً مما يؤثر سلباً على المشاريع التنموية الأخرى من تعليم وصحة وطرق وصناعة وغيرها.

إن اليمن بما يمتلكه من ثروات طبيعية وقوى بشرية منتجة قادرة على تحقيق الازدهار الزراعي وهذا يتطلب كوادر فنية زراعية أكثر أعداداً وأفضل نوعية ولهذا يلزم توفر مناهج متطورة كونها تمثل جوهر العملية التعليمية والتدريبية.

ومن هذا المنطلق يهدف هذا الكتاب ((أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية)) إلى توضيح وعرض الأسس العلمية لزراعة المحاصيل الحقلية وأهميتها الاقتصادية وتقسيمها وبيئتها ونموها.

كما يهدف إلى إعداد البذور والأرض لزراعتها وكذلك العناية بالمحصول بعد الزراعة وحصاده وتخزينه.

وهذا الكتاب يعتبر عوناً للطلاب الدارسين للعلوم الزراعية ولكل المهتمين بالزراعة عامة وللزراع الذين يمارسون زراعة المحاصيل الحقلية في اليمن.

ونأمل أن يساهم هذا الكتاب في رفع المهارات العلمية والتدريبية لأبنائنا الطلاب.

والله الموفق ،،،

المعدون

أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية

الأهداف العامة للمقرر الدراسي:

يتوقع منك بعد الانتهاء من دراستك لمقرر مادة أساسيات المحاصيل الحقلية أن تكون قادراً على أن:

1- تتعرف المحاصيل الحقلية وأهميتها الاقتصادية وتقسيماتها المختلفة.

2- تحدد البيئة المناسبة لنمو وإنتاج المحاصيل الحقلية.

3- تتعرف بذور المحاصيل الحقلية، وإعدادها للزراعة.

4- تحدد عمليات إعداد الأرض وزراعتها بالمحاصيل الحقلية.

5- تحدد عمليات خدمة المحصول الحقلي بعد الزراعة.

6- تتعرف الحشائش الضارة بالمحاصيل الحقلية، وطرق مكافحتها.

7- تبين طرق حصاد المحاصيل، والآلات المستعملة فيها.

8- تحدد الدورات الزراعية، وقواعد تصميمها.

الوحدة الأولى

المحاصيل الحقلية وأهميتها الاقتصادية وتقسيمها

Economic importance and Classification of field crops

المحاصيل الحقلية وأهميتها الاقتصادية وتقسيمها

Economic importance and Classification of field crops

أهـــداف الوحـــــدة:

يتوقع منك بعد الانتهاء من الدراسة النظرية على هذه الوحدة أن تكون قادراً على أن:

1- تتعرف المحاصيل الحقلية وأهميتها الاقتصادية وإنتاجها في العالم والوطن العربي واليمن.

2- تحدد منشأ المحاصيل الحقلية وتوزيعها.

3- تقسم المحاصيل الحقليـــــــة.

1ـ المحاصيل الحقلية وأهميتها الاقتصادية وإنتاجها في العالم والوطن العربي واليمن

مقدمة:

تُعد المحاصيل الحقلية من أهم المنتجات الزراعية في حياة شعوب العالم حيث تشغل مساحات واسعة على الكرة الأرضية تقدر بما يقارب 90٪ من مساحة الأراضي الزراعية، لذلك فهي تُعد مصدراً غذائياً وكساءً أساسياً للأفراد وموادَ أولية لكثير من الصناعات المهمة.

ولذلك فإن زراعة وإنتاج المحاصيل الحقلية تعمل على الإسهام في حل الكثير من مشكلات الإنسان وتوفير الكثير من احتياجاته ومستلزماته، كما يُعد إنتاج المحاصيل الحقلية عاملاً رئيسياً للأمن والاستقرار في جميع أنحاء العالم.

1-1 تعريف علم المحاصيل:(AGRONOMY)

هو العلم الذي يبين طرق وأسس إنتاج المحاصيل الحقلية والتعرف عليها مرفولوجياً وفسيولوجياً.

أو هو الفرع من العلوم الزراعية الذي يبحث في كل ما يتعلق بإنتاج المحاصيل الحقلية واستعمالاتها وعلاقة ذلك بالتربة الزراعية من الوجهتين العلمية والتطبيقية.

وكلمة AGRONOMY تتكون من مقطعين الأول Agro بمعنى الحقل Field والمقطع الثاني Nomy وتعني الإدارة Management.

2-1 تعريف المحصول الحقلي: (Field Crop)

يعرف المحصول الحقلي بأنه ذلك المحصول الذي يزرع بمساحات واسعة نسبياً إذا ما قورن بأنواع الإنتاج النباتي الأخرى كالمحاصيل البستانية التي لا تشغل إلا مساحات صغيرة كما أن منتجاته قابلة للتخزين لمدة طويلة.

كما يقصد بالمحصول بالمعنى الواسع " النبات الذي يسد أي حاجة من حاجات الإنسان.

3-1 الأهمية الاقتصادية للمحاصيل الحقلية: Economic Importance of field crops

تتعدد أهمية محاصيل الحقل، ولعل أهم الأمور التي جعلت تلك المحاصيل من أهم المحاصيل الزراعية هي: سهولة تخزين الحبوب لإنخفاض محتواها الرطوبي وإرتفاع القيمة الغذائية لإرتفاع محتوى النشأ، وإحتوائها على قدر مناسب من البروتين والدهون إلى جانب العناصر الغذائية،كما أنها أرخص مصادر الطاقة.

ويمكن توضيح الأهمية الاقتصادية للمحاصيل الحقلية في الآتي:

- **أهمية محاصيل الحبوب:**

تعرف محاصيل الحبوب بأنها نباتات عشبيه تنتج حبوباً تحتوي على الدقيق الصالح للأكل وهي أهم المحاصيل الحقلية حيث تشغل ما يقرب من (71٪) من المساحة المنزرعة في العالم أجمع.

وتمثل الحبوب 36.54٪ من إجمالي الغذاء المستهلك. ويعتبر القمح أهم الحبوب المستهلكة حيث يمثل 45.16٪ من جملة الحبوب.

- **أهمية البقول في الغذاء:**

تعـرف الـبقول بأنهـا البذور الجافة الصالحة للتغذية الناتجة من أحد المحاصيل البقولية المنزرعة، ومحاصيل البذور البقولية تلي محاصيل الحبوب في الأهمية كمصدر لغذاء الإنسان لأنها تحتوي على نسبة من البروتين.
لـذا تُعـد الـبقول من المكونات المهمة في الغذاء اليومي،وتحتوي على أكثر من 25٪ من البروتين ومحاصيل البذور البقولية مهمة أيضاً كمصدر لغذاء الحيوان سواء تناول بذورها أو مخلفاتها الأخرى مثل التبن أو أغلفة البذور بعد تقشيرها.

- **أهمية محاصيل العلف الأخضر:**

تـشمل عـلى محاصـيل تـستخدم في تغذيـة الحيوانات حيث تزرع أساساً للحصول على أجزائها الخضراء. ومعظم محاصيل العلف الأخضر تنتمي إلى العائلة النيجيلية أو البقولية، حيث توفر الغذاء الجيد والرخيص أي أنها أساس الثروة الحيوانية في كل دولة.
وفـضلاً عـن فائدة محاصيل العلف الأخضر في توفير غذاء الحيوانات فإن لها فوائد عديدة في الدورة الزراعية وفي صيانة التربة وتحسين خواصها.

- **أهمية محاصيل الآلياف:**

يطلـق عـلى الآلياف الطبيعية النباتية الآلياف الخضرية أو الألياف السليلوزية، وتقسم الألياف حسب استعمالاتها على النحو الآتي:

1- **مجموعة ألياف النسيج مثل القطن والكتان والجوت.**
2- **آلياف الحبال مثل آلياف السيسال والتيل والكتان.**

- **أهمية محاصيل الزيت:**

هـي المحاصـيل التـي تـزرع لإستخراج الزيت من بذورها. ويزرع منها السمسم والفول السوداني وفول الصويا وعباد الشمس والقرطم والخروع.
والـزيوت مـن المـواد الغذائـية المهمـة التـي يحـتاجها الإنـسان في غذائه وهي أغنى المواد الغذائية المولدة للطاقة، وتحتوي الزيوت والدهون على بعض الفيتامينات الذائبة مثل فيتامينات A.D.E.K.

- **أهمية محاصيل السكر:**

يعتمد انتاج السكر في العالم على محصولين رئيسيين هما: قصب السكر وبنجر السكر.
والـسكر من مواد الغذاء الرئيسية في العالم. ويساهم قصب السكر في إنتاج السكر بنسبة 73٪ من الإنتاج العالمي بينما يساهم محصول بنجر السكر بنسبة 27٪.

4-1 الإنسان والأمن الغذائي: Human and food security

الأمن الغذائي:

يعني حالة الاطمئنان والقدرة على تأمين الغذاء من الإنتاج المحلي دون الاعتماد على الغير.

المناطق الزراعية العربية:

تبلغ مساحة الوطن العربي حوالي (1402) مليون هكتار، وتقدر المساحة القابلة للزراعة بحوالي 197 مليون هكتار أي ما يوازي 14% من المساحة العامة.

أنواع الزراعة:

للمياه دور أساسي في تحديد نوع الزراعة المستخدمة في المناطق العربية حيث تعتمد زراعة الجزء الأكبر في الأراضي العربية على مياه الأمطار، والتي تتفاوت في هطولها من سنة إلى أخرى، وتسمى بالزراعة البعلية.
أما الزراعة في مصر والسودان والعراق فهي تعتمد على مياه الأنهار، لذا أقامت مشروعات ضخمة للري مثل السدود، والقناطر (الحواجز المائية)، وهي مناطق زراعة مكثفة تسمى بالزراعة المروية، أما الزراعة في الواحات فهي تعتمد على المياه الجوفية، ومن أهم الواحات في الوطن العربي: الهفوف، سيوة، جغبوب، عين صالح. لذا تتفاوت كمية الإنتاج من المحاصيل الزراعية العربية، وترتفع كلفتها بتفاوت مساحة الأراضي الزراعية ونوع التقنيات المستخدمة في الزراعة.

التربة:

تختلف التربة بحسب تكوينها وخصوبتها من مكان إلى آخر، فالتربة الفيضية الخصبة تتوافر على ضفاف الأنهار، وأما التربة الرملية فهي قليلة الخصوبة وتغطي أجزاء واسعة من الوطن العربي، والتربة البركانية مرتفعة الخصوبة، وتتركز في اليمن وجنوب غرب السودان، والتربة الكلسية متوسطة الخصوبة، وتتركز في بيئة البحر المتوسط في الأحواض النهرية والواحات.

نمو السكان في الوطن العربي:

النمو السكاني الكبير يفوق النمو في الإنتاج الغذائي بوجه عام، مما يشكل فجوة غذائية كبيرة، ويؤدي إلى استمرار الحاجة من الخارج، لا حظ جدول (1-1) واستنتج منه حجم الفجوة الغذائية في الوطن العربي ونسبة الإكتفاء الذاتي.

جدول (1-1)

الإنتاج الاستهلاكي من السلع الغذائية

السلعة الغذائية	الإنتاج مليون / طن	الطلب مليون / طن	الفجوة الغذائية مليون / طن	نسبة الإكتفاء الذاني ٪
القمح	13.5	32.5	19	41.5
الأرز	4.2	6.7	2.5	62.8
السكر	2.9	7.4	4.5	39.2
الزيوت النباتية	1.7	3.2	1.5	54.4
اللحوم	3.5	5.5	2.0	63.3
الألبان	12	20.3	8.3	59.2

لذا تسعى الدول العربية جاهدةً إلى تحقيق الاكتفاء الذاتي من الحاجات الغذائية.

تفاوت السياسات الزراعية:

تـتفاوت التقنـيات الـزراعية الحدية فاستخدام الأسمدة الكيميائية، وكذا تطبيق نتائج الأبحاث العلمية التي لا تـتواكب مـع التقنيات الأخرى، بالإضافة إلى قصور الإرشاد الزراعي للتوعية بأهمية التسميد واستخدام المبيدات في مكافحة الأمراض الزراعية لرفع معدلات الإنتاج الزراعي.

وتتشابه الدول العربية في إنتاج المحاصيل مما يؤدي إلى تنافسها في الأسواق العربية والأجنبية، وغياب إنتاج محاصيل محلية كل ذلك ناتج عن قلة التنسيق وغياب السياسة الزراعية المتكاملة على مستوى الوطن العربي.

لاحظ الجدول (1-2)، وقارن بين صادرات وواردات الوطن العربي من السلع الغذائية.

جدول (1-2)

صادرات وواردات السلع الغذائية

النوع	القيمة (مليون دولار)
حبوب	389
بطاط	150
خضار	457
زيوت ودهون	221
فواكه	627
أسماك	955

واردات السلع الغذائية

النوع	القيمة (مليون دولار)
الحبوب	6681
السكريات	1705
البقوليات	349
الزيوت النباتية	222097
الشاي – البن – التبغ	1278

صادرات السلع الغذائية

ولتحقيق الأمن الغذائي ينبغي العمل من خلال سياسة زراعية واضحة لجميع الدول العربية تأخذ البعدين الآتيين:

أ- التوسع الأفقي:

يتمثل بالعمل على زيادة المساحة المزروعة عن طريق استصلاح الأراضي القابلة للزراعة ووقف زحف الرمال نحو المناطق الزراعية، ومنع الزحف العمراني على حساب الأراضي الزراعية، وتوفير موارد مائية كافية ومستقرة.

ب- التوسع الرأسي:

يتمثل بالعمل على زيادة الإنتاج بواسطة توفير البذور الجيدة ذات الإنتاجية العالية، والتوسع في استخدام الأسمدة المصنعة محلياً، والمناسبة للمحاصيل الزراعية، ومساعدة المزارعين في مكافحة الآفات التي تصيب المحاصيل باستخدام المبيدات بكميات مناسبة ووقائية، والتوسع في إدخال الآلات الحديثة في الزراعة والري وتربية الماشية والاهتمام بالثروة السمكية وتجفيف الأسماك وتمليحها وإقامة صناعات لحفظها.

اتباع سياسة التخصص لزراعة محاصيل زراعية معينة في مناطق محددة في الوطن العربي، وتنشيط التجارة البينية للسلع الغذائية في الوطن العربي.

تقديم القروض للمزارعين وتطوير الأبحاث العلمية وتحديث الآلات والمعدات وتصنيعها محلياً بدلاً من استيرادها من الخارج.

5-1 انتاج المحاصيل الحقلية في العالم Field crops production

بما أن الظروف البيئية تختلف في أنحاء العالم من مكان لمكان إختلافاً كبيراً أو صغيراً فقد أصبح انتشار زراعة أي محصول قاصراً على المنطقة أو المناطق التي تناسب ظروفها البيئية مع احتياجات النمو اللازمة لهذا المحصول بحيث يعطي أحسن وأكبر انتاج.

وقد تركزت زراعة المحاصيل عامةً في عدة مناطق توفرت فيها الظروف الزراعية المناسبة وجعلتها من أكبر مناطق انتاج المحاصيل في العالم والجدول (1-5) يبين أهم المحاصيل الأكثر انتشاراً في العالم والمساحات المزروعة منها في مناطق الزراعة الرئيسية العالمية، أما متوسط انتاج الهكتار وجملة الإنتاج من كل محصول فيوضحها الجدول (1-4) وذلك على سبيل المقارنة (الهكتار = 10000 م^2) = 2.38 فدان.، الفدان = 4200م^2).

ومن هذه الجداول يتبين أن المساحة المخصصة لزراعة كل محصول تقريباً تزداد عاماً بعد عام كما أن التقدم المضطرد في اساليب الزراعة يزيد من متوسط انتاج المحصول وكمية الإنتاج الكلي منه وخاصةً في البلاد المتقدمة كما هو واضح في منطقتي أوروبا وأمريكا الشمالية وكذلك الصين.

- بلغت المساحة المنزرعة من الحبوب في العالم 674.608 مليون هكتار. وبلغ إجمالي الناتج نحو 2075 مليون طن وبمتوسط إنتاجية للهكتار قدره 3078 كجم ويوضح الجدول (1-3) مساحة وإنتاج الحبوب موزعاً على قارات العالم.

جدول (1-3)

مساحة وإنتاج الحبوب في قارات العالم

القـــــــــــارة	المساحة المنزرعة (بالهكتار)	متوسط المحصول كجم / هكتار	الإنتاج بالمليون (طن)	%
أفريقيا	101437815.1	1257	127.503	6.13
أمريكا الشمالية والوسطى	89944957.98	4844	435.507	21.00
أمريكا الجنوبية	37289075.63	3293	122.745	5.91
آسيا	314232773.1	3169	995.307	47.96
أوروبا	113184453.8	3140	355.267	17.12
الإقيانوس (استراليا ونيوزلندا)	18519327.73	2106	38.981	1.88
العالم	**674607983.2**	**3078**	**2075.309**	**100**

(عن كتاب الإنتاج السنوي لمنظمة الأغذية والزراعة الـFAO– لسنة 2006م)

ويوضـح الجـدول (1-4) المساحات المنزرعة (هكتار) والإنتاج (طن) ومتوسط محصول الهكتار (كجم للهكتار) من المحاصيل الهامة في المناطق الزراعية في العالم عام 2006م.

جدول (1-4)

يوضح مساحة وإنتاج الحبوب في أهم دول العالم

م	الدولة	المساحة المنزرعة (بالهكتار)	متوسط المحصول كجم / هكتار	الإنتاج بالمليون (طن)	%
1	الصين	77871008.4	4849	377.463	18.19
2	الولايات المتحدة	57815126.05	6033	348.644	16.80
3	الهند	98526470.59	2356	232.048	11.18
4	البرازيل	19739915.97	3365	66.388	3.20
5	روسيا	36658823.53	1786	65.464	3.15
6	أندنوسيا	14837815.13	4247	62.989	3.04
7	فرنسا	8948739.496	6134	54.925	2.65
8	كندا	18291176.47	2744	50.168	2.42
9	بنجلاديش	11975630.25	3315	39.683	1.91
10	ألمانيا	6736554.622	5758	39.543	1.91
11	استراليا	18367226.89	2072	38.044	1.83
12	فيتنام	8362184.874	4480	37.452	1.80
13	الأرجنتين	10651260.5	3208	34.151	1.65
14	تايلاند	12284873.95	2584	31.732	1.53
15	تركيا	13812605.04	2231	30.798	1.48
16	المكسيك	10806302.52	2830	30.566	1.47
	إجمالي الإنتاج	**1605567000**	**3078**	**1540.058**	**74.21**

(عن كتاب الإنتاج السنوي لمنظمة الأغذية والزراعة – لسنة 2006م)

وتوضـح إحـصائيات مـنظمة الأغذيـة والـزراعة الـFAO للعام 2006م أن محاصيل الحبوب الثمانية يمكن ترتيبها حسب الإنتاج عالمياً كما هو موضح بالجدول (1-3)

جدول (1-3)

يوضح مساحة وإنتاج محاصيل الحبوب المختلفة بالعالم عام 2006م

م	المحصول	المساحة المنزرعة (مليون هكتار)	متوسط المحصول كجم / هكتار	الإنتاج بالمليون (طن)	%	
1	الذرة الشامية	339.7	4472	638.1	30.7	٪85.9
2	الأرز	365.5	3837	589.1	28.4	
3	القمح	497.1	2665	556.3	26.8	
4	الشعير	136.3	2472	141.5	6.8	
5	الذرة الرفيعة	109.1	1284	59.6	2.9	
6	الشوفان	86.4	821	29.8	1.4	
7	الراي	29.2	2144	26.3	1.3	
8	الدخن	16.5	2142	14.9	0.7	
9	أنواع أخرى	25.8	--	19.7	1.0	
	إجمالـي	**1605.6**	**3078**	**2075.3**	**100**	

(عن كتاب الإنتاج السنوي لمنظمة الأغذية والزراعة – لسنة 2006م)

وتبـين مـن الجـدول أن الـذرة الشامية قد أحتلت المكانة الأولى بإنتاج بلغ 638.1 مليون طن أي 30.7% من إجمالي إنتاج الحبوب وجاء الأرز في المركز الثاني بإنتاج قدره 589.1 مليون طن أي 28.4% من جملة الحبوب، وجاء ترتيب القمـح في المركـز الـثالث بإنـتاج بلـغ556.3 مليون طن يمثل 26.8٪ من جملة إنتاج الحبوب. ويختلف ترتيب هذه المحاصـيل مـن عـام لآخـر ولكـنها تقـف عـلى قدم المساواة مع ملاحظة أن إنتاج الذرة الشامية يذهب أكثره لتغذية الحيوان، ويأتي الشعير في المركز الرابع بإنتاج بلغ 141.5 مليون طن تمثل 6.8% من الحبوب يليه الذرة الرفيعة بإنتاج قدره 59.6مليون طن أي 2.9% من إجمالي الحبوب، ثم يلي ذلك الدخن والشوفان والشيلم بنسب أقل.

6-1 انتاج المحاصيل الحقلية في الوطن العربي:

تـبلغ المـساحة الكلـية للـوطن العـربي نحـو 1400مليون هكتار أو ما يعادل عشر اليابسة على المستوى العالمي وتنحـصر معظم هذه المساحة في بيئات جافة وشبه جافة، و يقع 73٪ من هذه المساحات للوطن العربي في قارة أفريقيا و 27 في قـارة آسـيا. تبلغ المساحة القابلة للزراعة 197 مليون هكتار أي ما يوازي 14٪ من المساحة الإجمالية، وتبلغ المساحة المزروعة فعلاً 46.2 مليون هكتار أي ما يعادل 23.2٪ من المساحة القابلة للزراعة ينتج منها 53 مليون طن مـن الحـبوب، و 1300 ملـيون طن من البقوليات، وتبلغ المساحة المطرية 33.7 مليون هكتار، و12.5 مليون هكتار تعـتمد عـلى الـري، هـذا بالإضافة إلى مساحة أراضي الغابات البالغة 130.2 مليون هكتار، ومساحة المراعي البالغة 282 مليون هكتار. ويوضح جدول (1-6) مساحات المحاصيل المنزرعة وإنتاجها في الوطن العربي.

جدول (1-6)

مساحات وإنتاجية المحاصيل الزراعية في الوطن العربي

المساحة: ألف هكتار الإنتاجية: كجم / هكتار الإنتاج: ألف طن

البند	متوسط الفترة 1998-2002م			2003م			2004م			2005م		
	المساحة	الإنتاجية	الإنتاج	المساحة	الإنتاجية	الإنتاج	المساحة	الإنتاجية	الإنتاج	المساحة	الإنتاجية	الإنتاج
الحبوب	29280.97	1497	43840.48	31511.67	1781	56121.04	28108.29	1894	53228.97	35075.38	1498	52549.44
المحاصيل السكرية	369.27	-	-	374.26	-	-	379.55	-	-	403.08	-	-
البقوليات	1273.58	1064	1354.59	1381.62	1125	1554.91	1281.99	1107	1418.66	1334.32	976	1302.78
البذور الزيتية	6431.29	-	6340.80	6604.87	-	5891.22	6394.01	-	7065.83	6835.71	-	5789.18
الألياف	763.51	2462	1879.88	685.97	2519	1728.06	793.65	2480	1968.25	769.57	3447	2652.86
التبغ	49.32	1428	70.42	44.74	1460	65.33	52.21	1447	75.55	42.33	1811	76.65
الأعلاف الخضراء	2673.08	-	-	2613.80	-	-	2645.14	-	-	2572.88	-	-

الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية – المجلد رقم (26).

المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الخرطوم 2006م.

7-1 إنتاج المحاصيل الحقلية في اليمن:

توضح الإحصائيات الواردة في كتاب الإحصاء الزراعي لوزارة الزراعة والري في اليمن أن جملة إنتاج الحبوب قـد بلغـت 940 ألف طن في عام 2007م بينما لم تتجاوز الكمية المنتجه منها في عام 2004م 495 ألف طن ويوضح الجدول (1-7) مساحة وإنتاج المحاصيل الزراعية في الجمهورية اليمنية.

جدول (1-7)

مساحة (هكتار) وإنتاج (طن) المحاصيل الزراعية

في الجمهورية اليمنية 2005-2007م

المحصول	السنه	2005	2006	2007	النسبة المئوية من المساحة المحصولية
الحبوب	المساحة	688752	756961	890633	%58
	الإنتاج	495591	730211	940832	
الخضروات	المساحة	73599	75685	82103	%6
	الإنتاج	882053	904889	995381	
الفواكه	المساحة	82796	85225	87781	%6
	الإنتاج	764790	861984	922441	
البقوليات	المساحة	38941	47314	52972	%4
	الإنتاج	61180	83239	98222	
المحاصيل النقدية	المساحة	197273	216543	229536	%6 +%10 للقات
	الإنتاج	190360	228930	242666	
الأعلاف	المساحة	122803	127832	147007	%10
	الإنتاج	1541288	1626911	1870948	
الإجمالي	المساحة	**1204164**	**1309560**	**1490032**	
	الإنتاج	**3935261**	**4436164**	**5070490**	

- **كتاب الإحصاء الزراعي لعام 2007م وزارة الزراعة والري – اليمن.**

وتوضح البيانات الزراعية الرسمية جدول (1-8) إلى أن المساحة المزروعة من القمح تصل إلى 141 ألف هكتار تنتج حوالي 218 ألف طن، كما أن إنتاج محصول الذرة يصل إلى 500 ألف طن من مساحة زراعية تقدر بـ 520 ألف هكتار، بينما إنتاج الدخن حوالي 98 ألف طن من مساحة زراعية تقدر بحوالي 133 ألف هكتار، ولم يتجاوز قيمة إنتاج الشعير الـ 35 ألف طن، والذرة الشامية الـ 53 ألف طن.

جدول (1-8)

مساحة وانتاج بعض المحاصيل في الأراضي اليمنية

المحصول	السنه	2005	2006	2007
الذرة الرفيعة	المساحة	429986	453011	520963
	الإنتاج	263691	401843	502304
الذرة الشامية	المساحة	38504	43301	51961
	الإنتاج	31108	69174	86596
الدخن	المساحة	99737	112955	133287
	الإنتاج	66640	82276	98731
القمح	المساحة	86010	110709	141519
	الإنتاج	112963	149173	218520
الشعير	المساحة	34515	36985	42903
	الإنتاج	21189	27745	34681
الإجمالي	**المساحة**	**688752**	**756961**	**890633**
	الإنتاج	**495591**	**730211**	**940822**

- **كتاب الإحصاء الزراعي لعام 2007م وزارة الزراعة والري – اليمن.**

التقــويـم

س1: عرف علم المحاصيل الحقلية وبين أهميته ؟

س2: وضح ما المقصود بالمفاهيم الآتية:

1- المحصول الحقلي.

2- الأمن الغذائي.

3- التنمية.

4- الزراعة البعلية.

س3: تتلخص الأهمية الإقتصادية للمحاصيل الحقلية فيما يلي:

1- ....

2- ....

3- ....

4- ....

5- ....

6- ....

س4: علل لما يأتي:

أ- إلى ما يرجع إنخفاض نسبة الإكتفاء الذاتي وإتساع الفجوة الغذائية من الحبوب في اليمن و الوطن العربي، وبنظرك كيف يمكن معالجة مشكلة نقص الغذاء فيها.

ب- إلى مـا يرجع إنخفاض معدل الإنتاجية (متوسط المحصول من المساحة الإنتاجية في الوطن العربي واليمن في حين يرتفع هذا المعدل في الدول المتقدمة.

2ـ منشأ المحاصيل الحقليـــــة وتوزيعهــــا

Origin and Distribution of field Crops

من المعتقد أن جميع المحاصيل الآساسية كانت نباتات برية ثم زرعت من قبل الإنسان لكي تسد حاجته، وهذا ما يتـضح مـن نتائج الحفريات، والمصادر والكتب التاريخية القديمة، وكانت المراكز الأصلية لمناشىء المحاصيل مقتصرة على مناطق محددة من العالم تتصف بالمناخ الملائم.

1-2 منشأ المحاصيل الحقلية (مراكز نشوء المحاصيل): Centers of origin

يقـصد بالمنـشأ أنه المكان الذي نشأ فيه المحصول لأول مرة، وهناك حصر لمراكز نشوء المحاصيل الهامة المنزرعة قـام بهـا عالم الوراثة الروسي فافيلوف Vavilouv في كتابه عن أصول النبات حدد فيها مراكز مناشيء المحاصيل بأنها تلك المناطق التي تتنوع فيها أشكال المحصول الواحد. وكانت كما يلي:

أولاً: مناطق الدنيا القديمة:

1- منطقة الصين: chinese center

وهي المناطق الجبلية والسهول المجاورة لوسط وغرب الصين وهو موطن الحبوب المهمة كالشعير السداسي عديم السفا والأرز والدخن كذلك قصب السكر وفول الصويا.

2- منطقة الهند (جنوب شرق آسيا): Indian center

وهـذه المنطقة تشمل تايلاند وبورما وفيتنام والهند عدا الجزء الشمالي الشرقي وتعتبر موطنا أصليا لكل من قصب السكر – القطن والسمسم والقرطم.

3- منطقة وسط آسيا: Central Asiatic center

(شمال غرب الهند (كشمير) -أفغانستان) وتعتبر موطنا اصليا لكل من: قمح الخبز Tritcum Vulgare القمح المزدحم Triticum Compactum الشيلم -الفول البلدي- الكتان - السمسم.

4- منطقة الشرق الأدنى (تركيا – القوقاز – إيران – تركستان):Near Eastern Center

وتعتبر موطنا أصليا لكل من: قمح الخبز – شعير ذو الصفين – البرسيم الحجازي.

5- منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط:

وتعتـبر موطـنا أصـليا لكـل مـن: البقولـيات (العدس – البرسيم المصري والبرسيم الأبيض والبرسيم الأحمر) والشعير والكتان وكثير من الأقماح والشوفان.

6- منطقة الحبشة: (وتشمل ارتيريا والصومال): Abyssinian center

وتعتبر موطنا أصليا لكل من: بعض أنواع من القمح – والشعير – وبعض البقوليات.

ثانياً: مناطق الدنيا الجديدة:

1- منطقة جنوب المكسيك وأمريكا الشمالية والوسطى:

وتعتبر موطناً أصلياً لكل من: الذرة الشامية – القطن الأبلند (الأمريكي).

2- منطقة أمريكا الجنوبية:

بما في ذلك بوليفيا وأروجواى وشيلي وبارجواى والبرازيل.

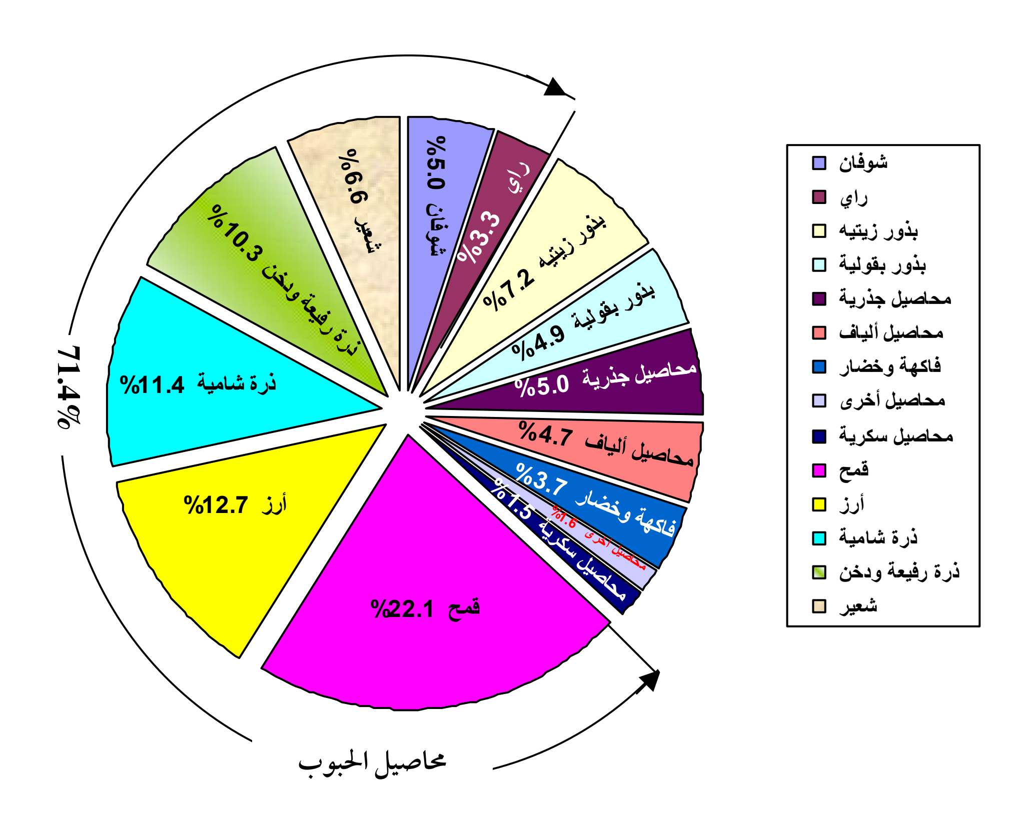
أ- بوليفيا وأرجواى: القطن المصري والدخان (التبغ).

ب- شيلي: الذرة الصفراء.

ج- بارجواى والبرازيل: الفول السوداني (فستق الحقل).

2-2 توزيع المحاصيل الحقلية في العالم : Distribution of crops in The world

ذكرنا فيما سبق أن علم المحاصيل الحقلية (Agronomy) من العلوم الزراعية التطبيقية الهامة لأنه يضم في دراسته أهم مجموعات وأوجه الإنتاج النباتي ألا وهي مجموعة المحاصيل الحقلية Field crops التي تغطي ما يزيد على 90٪ من المساحات المنزرعة في العالم. يمكن تبين ذلك من الرسم البياني الدائري شكل (1-1) الذي يعكس نسب زراعة المحاصيل الحقلية بمجموعاتها المختلفة (بدون محاصيل العلف) ونسب زراعة الفاكهة والخضر.



شكل (1-1)

يبين النسب المئوية للمحاصيل المختلفة ومجموعاتها على مستوى العالم بدون مساحات المراعي

مجمـوعة الحبوب مثلاً وهي أهم المحاصيل الحقلية تشغل ما يقرب من ثلاثة أرباع (71%) المساحة المنزرعة في العالم أجمع (يخـرج مـن هـذا الحـصر مـساحات المراعي الطبيعية والغابات). ويشكل القمح وحده أكثر من خمس المساحة المنـزرعة الإجمالـية (22%) ويلـيه الأرز (13%) والذرة (11%) والسورجم والدخن (10%) ثم الشعير والشوفان والـراي بمـساحات أقل. أما البذور الزيتيه فتشغل 7% ويشغل كل من مجموعات محاصيل البذور البقولية ومحاصيل الجـذور والـدرنات ومحاصـيل الألـياف 5% في حين تشغل الفاكهة ومحاصيل الخضر (غير الجذرية والدرنية) مجتمعة حوالي 4%.

3-2 توزيع المحاصيل الحقلية في الوطن العربي: Distribution of crops in Arab Countries

تُعـد مـساحة الأراضي المـستغلة بالمحاصـيل الحقلية والبستانية وبالمراعي الدائمة لا تتجاوز 11% من المساحة الكلـية الـزراعية في الـوطن العـربي وأن هناك مساحاة شاسعة لا تزال غير مستغلة يمكن استغلالها بزراعة المحاصيل الحقلية والحبوب عند إقامة المشاريع الزراعية عليها وتوفير الماء والتقنيات المطلوبة للزراعة.

أمـا التركـيب المحـصولي **Crop Composition** والـذي يقـصد بـه: توزيع مساحة الأراضي المزروعة على مختلف المحاصـيل الـزراعية في فـترة سنة. فإن المحاصيل الحقلية تشكل النسبة الرئيسية في التركيب المحصولي للوطن العربي حيث يمتاز بسيادة الحبوب التي تغطي مساحتها ما يزيد على نصف المساحة المحصولية العربية 60.5% تليها الفاكهة 10.6%، ثم المحاصيل الزيتيه 6%، فالبقوليات 4.54%، ثم الأعلاف 4.2%، ثم الألياف 4%والخضروات 3.5%، في حـين تـشكل الـدرنات والمحاصـيل الـسكرية والتـبغ والبن نسبة ضئيلة ويمكن توضيح ذلك بإيجاز لكل منها في الجدول (1-9).

جدول (1-9)

توزيع المحاصيل الحقلية في الوطن العربي

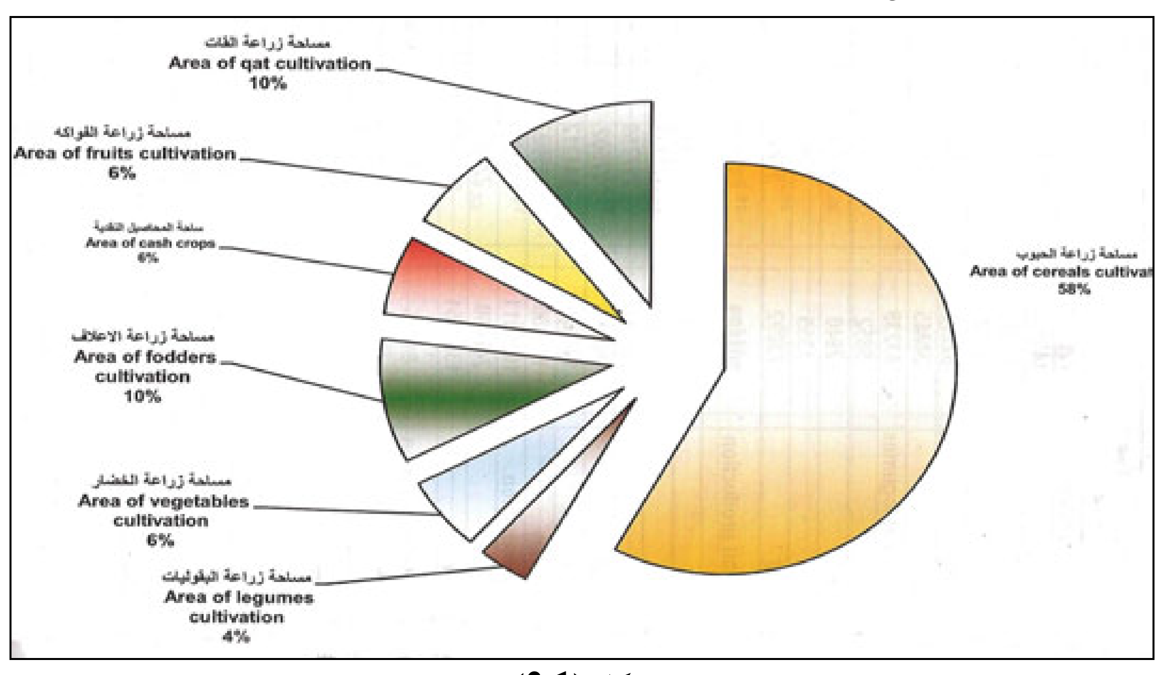
م	المحصول	المرتبة	المساحة المزروعة (هكتار)	النسبة المئولية من المساحة المحصولية	أهم المحاصيل	ترتيب الأقطار العربية
1	الحبوب	الأولى	23.2 مليون هكتار	%60.5	الذرة الرفعية والدخن والقمح والشعير والذرة الشامية.	أهمها السودان فالمغرب، الجزائر، العراق، مصر، سوريا.
2	الفاكهة	الثانية	4.7 مليون هكتار	%10.6	–	أهما تونس فالمغرب، فالجزائر، ثم سوريا.
3	المحاصيل الزيتية	الثالثة	2.6 مليون هكتار	%٪6	السمسم،زهرة الشمس، والفول السوداني، والقطن	السـودان ثم مصر فالصومال.
4	البقوليات الغذائية	الرابعة	2.3 مليون هكتار	%4.54	الباقلاء والحمص والعدس واللوبيا والبازلاء	أهم سوريا ثم المغرب فمصر وتونس والجزائر
5	الأعلاف	الخامسة	1.8 مليون هكتار	%4.2		المغرب ثم ليبيا.
6	الألياف	السادسة	–	%٪4	القطن المحصول الرئيسي	مصر في المرتبة الأولى ثم السودان فسوريا.
7	الخضروات	السابعة	1.3 مليون هكتار	%3.5	–	مصر في مقدمة الدول العربية ثم العراق وسوريا فالمغرب.
8	المحاصيل الدرنية	الثامنة	359 الف هكتار	–	–	السودان في المقدمة تليها الجزائر فمصر.
9	المحاصيل السكرية	التاسعة	322 الف هكتار	–	قصب السكر – والبنجر السكري	مصر والمغرب وسوريا والسودان.
10	التبغ	العاشرة	24.8الف هكتار	–	–	العراق ثم اليمن في المقدمة وتونس والجزائر.
11	البن	المرتبة الأخيرة	5.6 آلف هكتار	–	–	تحتل اليمن المرتبة الأولى بين أقطار الوطن العربي بزراعته وإنتاجه.

الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية – المجلد رقم (26)

المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الخرطوم 2006م

4-2 توزيع المحاصيل الحقلية في اليمن: Distribution of crops in Yemen

تقـدر الأراضي الزراعية في اليمن بحوالي 1.66 مليون هكتار بحسب كتاب الإحصاء الزراعي لوزارة الزراعة والري لعام 2007م، وهي قليلة مقارنةً بالمساحة الكلية للبلاد والمقدرة بحوالي 55.5 مليون هكتار. واليمن بإختلاف أراضيه مناطق صالحة لمعظم المحاصيل الزراعية، وهذا يعود إلى وضع اليمن الجغرافي وإلى التباين في المناخ من درجات الحرارة وللتربة وتوفر المياه من الأمطار أو السيول أو الوديان.



شكل (1-2)

يبين النسب المساحية للمحاصيل الحقلية باليمن في التركيب المحصولي الإجمالي كنسبة مئوية

كتاب الإحصاء السنوي للجهاز المركزي للإحصاء عام 2006م.

ولا شك أن هذا التنوع في المناخ والتربة عمل على توزيع المحاصيل في اليمن بما يلائم زراعة كل محصول في منطقة دون أخرى فمثلاً زراعة الأقماح التي تجود في المناطق الباردة والتي تتركز في المرتفعات الوسطى حيث درجات الحرارة المنخفضة ومعدلات سقوط الأمطار بينما تزرع المحاصيل التي تنمو بدرجة حرارة مرتفعة نسبياً كالذرة الرفيعة والدخن والقطن في مناطق السهول الساحلية.

أما التوزيع الجغرافي للمحاصيل الحقلية في اليمن فيتبين من خلال الجدول (1-10).

حيث تشير الإحصائيات الصادرة عن الإدارة العامة للإحصاء الزراعي (وزارة الزراعة) إلى تصدر محافظة الحديدة المحافظات الأكثر إنتاجاً للحبوب بحوالي 187 ألف طن مع نهاية العام 2007م من مساحة زراعية قدرها 195الف هكتار، يليها محافظة ذمار بـ 110 الف طن من مساحة تقدر بحوالي 87 الف هكتار، وجاءت محافظة صنعاء في المرتبة الثالثة 102 ألف طن بمساحة زراعية تصل إلى ما يقرب من 89 ألف هكتار.

جدول (1-10)

مساحة (هكتار) وإنتاج (طن) الحبوب في الجمهورية بحسب المحافظات 2003-2007م

المحافظة / السنة		2003م	2004م	2005م	2006م	2007م
الحديدة	المساحة	122904	148459	158984	168252	195169
	الإنتاج	83548	91267	91518	151269	187106
صنعاء	المساحة	107999	65003	65073	74017	88978
	الإنتاج	54643	52546	53615	75719	102043
ذمار	المساحة	58050	65020	65255	73082	87796
	الإنتاج	50791	54312	54782	82057	110111
إب	المساحة	48050	44653	44814	52879	63372
	الإنتاج	51217	39057	38663	61302	80966
تعز	المساحة	39617	43278	43317	47668	55335
	الإنتاج	27632	31063	30917	44291	55071
مأرب	المساحة	45784	8800	8988	10608	12895
	الإنتاج	44793	6995	9400	12792	17568
حجة	المساحة	22276	90097	90901	94935	110036
	الإنتاج	14752	54314	54701	80693	100324
البيضاء	المساحة	9432	23931	23673	24320	28294
	الإنتاج	6629	17661	17411	19784	25112
صعده	المساحة	21575	16533	16289	17557	20394
	الإنتاج	18058	12430	12123	16546	21070
المحويت	المساحة	10866	13761	14342	16233	18850
	الإنتاج	7548	10223	10257	14500	18293
لحج	المساحة	4781	11646	11374	12463	14470
	الإنتاج	2818	8453	8242	11217	13957
أبين	المساحة	2675	21513	21465	23010	26692
	الإنتاج	1568	15447	15388	20341	25308
حضرموت	المساحة	7868	15742	15644	18169	21527
	الإنتاج	8769	12064	13166	16774	22234
الجوف	المساحة	27746	22115	22398	26165	32654
	الإنتاج	42442	28335	28717	36440	52003
شبوة	المساحة	2043	6740	6598	7421	8804
	الإنتاج	2284	5113	5330	7176	9348
المهرة	المساحة	355	532	494	532	616
	الإنتاج	250	383	360	399	504
عدن	المساحة	272	379	340	330	393
	الإنتاج	200	288	271	286	348
عمران	المساحة	0	57278	58562	64619	75615
	الإنتاج	0	36182	36356	53043	71437
الضالع	المساحة	0	8701	8739	9998	11643
	الإنتاج	0	6504	6480	8748	10886
الأمانة	المساحة	0	2613	2621	2699	3174
	الإنتاج	0	1927	2116	2644	3416
ريمة	المساحة	0	8359	8545	11634	13474
	الإنتاج	0	5472	5538	10594	13852
الإجمالي	المساحة	532293	675153	688752	756591	890633
	الإنتاج	417937	490277	495590	726615	940822

كتاب الإحصاء الزراعي السنوي 2007م.

التقويـــــم

س1: ما المقصود بمنشأ المحصول ؟

س2: علل ضرورة دراسة الموطن الأصلي للمحصول ؟

س3: بين بالرسم البياني الدائري النسب المئوية للمحاصيل المختلفة ومجموعاتها على مستوى العالم.

س4: وضح في جدول النسبة المئوية من المساحة المحصولية في الوطن العربي لكل من:
الحبوب، المحاصيل الزيتيه، البقوليات، الأعلاف، الألياف.

س5: بين بالرسم البياني الدائري النسب المئوية لمساحة المحاصيل الزراعية في اليمن ؟

3 ـ تقسيم المحاصيل الحقلية
Field Crop Classification

لقد أستأنس الإنسان النباتات واستغلها لصالحه في غذائه وملبسه ومسكنه، ولجأ إلى تقسيمها حتى تزداد معلوماته عنها، وليسهل دراستها وتحسينها.

ولما كانت المحاصيل تستعمل في أغراض متعددة وتختلف في الوقت نفسه عن بعضها اختلافاً كبيراً من الوجهة النباتية أو الاستعمالية، لذا وجب أن ترتب في مجموعات أو أقسام كالآتي:

أولاً: التقسيم النباتي أو الطبيعي: وفي هذا التقسيم يكون الأساس هو التشابه النباتي بين المحاصيل وبعضها. ولدراسة هذا التقسيم يجب الإلمام بعلم تقسيم النباتات والعائلات النباتية.

ثانياً: التقسيم الزراعي (المحصولي): **ويشمل هذا التقسيم عدة فروع أهمها:**

أ - التقسيم حسب الاستعمال الاقتصادي.

ب- التقسيم حسب الموسم الزراعي.

ج - التقسيم حسب دورة الحياة (مدة مكث المحصول في الأرض).

د- التقسيم حسب عمق المجموع الجذري.

1-3 أولاً: التقسيم النباتي Botanical Classification

يُعد التقسيم النباتي أو الطبيعي أهم التقسيمات على وجه الإطلاق وفي هذا التقسيم صنفت النباتات على أساس التشابه المورفولوجي والوراثي حيث ينسب كل محصول من المحاصيل إلى عائلة من العائلات النباتية ووفقاً لمكانه في المملكة النباتية وتنتمي كل محاصيل الحقل إلى النباتات حقيقية النواة المزهرة قسم مغطاة البذور بمجموعتيها وهما نباتات الفلقة الواحدة ونباتات ذات الفلقتين.

وفيما يلي أهم العائلات النباتية التي تنتمي إليها محاصيل الحقل:

أ- عائلات ذات فلقة واحدة ومنها:

- **العائلة النجيلية: Poaceae**

وتشمل معظم محاصيل الحبوب التي تستخدم في تغذية الإنسان وكذلك بعض محاصيل العلف الأخضر التي تستخدم لتغذية الحيوانات – وأهم المحاصيل الاقتصادية هي القمح والشعير والذرة الشامية والذرة الرفيعة وقصب السكر والدنيبة وحشيشة السودان وذرة العلف السكرية والأرز.

ب- عائلات ذات الفلقتين:

- **العائلة البقولية: Fabaceae**

وتـشمل محاصـيل البذور البقولية التي تستعمل في تغذية الإنسان والحيوان وكذلك محاصيل العلف البقولية التي تقـدم كعلـف للمـواشي ومـن أهـم المحاصيل الاقتصادية التي يتبعها الفول البلدي والحمص والحلبة والترمس والبرسيم والفول السوداني وفول الصويا والعدس.

ويمكن تحديد مكان المحصول من المملكة النباتية كالقمح في المثال الأول كالآتي:

المثال الأول: نبات القمح – الصنف سوناليكا.

المملكة النباتية **Kingdom-plant**	
القبيلة Phylum	النباتات الزهرية (البذرية) spermatophyte
القسم Division	مغطاة البذور Angiosperrils
الصف (الفصيلة) Class	ذات الفلقة الواحدة Monocotyledons
الرتبة Order	الأعشاب(الحشائش) Germinal
العائلة Family	النجيلية Panaceas
الجنس Ginus	القمح Triticum
النوع Species	العادية aestivum
الصنف Varity	سوناليكا sonalika

المثال الثاني: نبات القطن – الصنف كوكر 100ولت

المملكة النباتية **Kingdom-plant**	
القبيلة Phylum	النباتات الزهرية (البذرية) spermatophyte
القسم Division	مغطاة البذور Angiosperrils
الصف (الفصيلة) Class	ذات الفلقتين Dicotyledons
الرتبة Order	الخبازية Malua
العائلة Family	الخبازية Malvaceae
الجنس Ginus	القطن Gossypium
النوع Species	الأبلاند (متوسط التيلة)Hirsum
الصنف Varity	كوكر100 ولت Coker 100 wilt

المثال الثالث: البرسيم المصري - الصنف **Miskawi**

المملكة النباتية **Kingdom-plant**	
Phylum القبيلة	النباتات الزهرية (البذرية) spermatophyte
Division القسم	Angiosperrils مغطاة البذور
Class الصف (الفصيلة)	Dicotyledons ذات الفلقتين
Order الرتبة	Rosalie الوردية
Family العائلة	Fabaceae البقولية
Ginus الجنس	Trifolium ثلاثي الأوراق
Species النوع	Alexandrinum
Varity الصنف	Miskawi مسقاوي

2-3 ثانياً: التقسيم الزراعي (المحصولي) Agronomic classification

أ- التقسيم حسب الاستعمال الاقتصادي:

يعتمد هذا التقسيم على الأهمية الاقتصادية للمحصول واستعمالاته التي يزرع من أجلها وعلى الناتج الاقتصادي الذي يمكن الحصول عليه من المحصول وعلى هذا الأساس تقسم نباتات المحاصيل إلى المجاميع التالية:

- **محاصيل** الحبوب **Cereals crops**: هي القمح والأرز والذرة الشامية والشعير والذرة الرفيعة والرأي (الشيلم) والشوفان والدخن.

ويزرع في اليمن القمح والذرة الشامية والذرة الرفيعة والشعير والدخن بينما يزرع الراي والشوفان في دول أوروبية، كما يزرع الأرز والدخن في بعض الدول الأفريقية والأسيوية.

- **محاصيل البقول Pulse crops**: وأهمها في الزراعة اليمنية الفول البلدي والعدس والحلبة وغيرها وتنتمي جميع هذه المحاصيل للعائلة البقولية وتزرع من أجل الحصول على بذورها لتغذية الإنسان بغذاء يحتوي على قدر مرتفع من بروتين رخيص الثمن.

- **محاصيل الزيوت Oil crops**: للحصول على الزيت اللازم لتغذية الإنسان وبعض الصناعات، وتتعدد حاصلات الزيت وأهمها الفول السوداني والسمسم والخروع ودوار الشمس وفول الصويا والقرطم، كما تتعدد الحاصلات التي تزرع لأكثر من غرض ومنها استخراج الزيت وأهم هذه الحاصلات القطن والكتان والذرة الشامية.

- **محاصيل الآلياف Fiber crops**: تتعدد محاصيل الألياف ومنها القطن والكتان والثيل والجوت والسيسال، ويعتبر القطن أهم حاصلات الألياف في اليمن يليه الكتان ثم التيل، وتزرع هذه الحاصلات للحصول على الآلياف التي تستخدم أساساً في صناعة المنسوجات وأغراض متعددة.

- **محاصيل الأعلاف Forage crops**: فهي حاصلات تزرع لإنتاج العلف اللازم لتغذية الحيوانات وأهمها البرسيم والبرسيم الحجازي القضب ولوبيا العلف (الدجرة) والكشر نجيج وهي محاصيل أعلاف بقولية شتوية، ومحاصيل حشيشة السودان والذرة الرفيعة السكرية وهي محاصيل أعلاف نجيلية صيفية.

- **محاصيل السكر sugar crops**: فتُعد نباتات قصب السكر والبنجر السكري أهم نباتات المحاصيل السكرية ولا تنتج في اليمن منها بكميات إقتصادية.

- **محاصيل النباتات الطبية والمنبهة Medicinal & Stimulants**: وتزرع بغرض الحصول منها على مواد لها استعمال طبي مثل الحلبة والزعفران والبابونج والخردل كما أن هناك محاصيل منبهة مثل البن، والشاي، والتبغ.

ب- تقسيم حسب الموسم الزراعي: Planting season

تزرع المحاصيل عادةً في الفترة من السنة أو في الموسم التي تجود فيه زراعته حيث يتوفر لها فيه احتياجاته البيئية من الضوء والحرارة والرطوبة.

ونظراً لأن مواعيد المواسم الزراعية تختلف في اليمن عن غيرها فإن هذا التقسيم لا يستعمل بتلك الصورة في الدول الأخرى بل يقتصر على اليمن وبعض الدول العربية وتقسم تبعاً لذلك إلى:

- **محاصيل شتوية: Winter Crops**

وهي المحاصيل التي تقضي معظم فترة نموها أثناء الشتاء والربيع – وتزرع عادة في أكتوبر ونوفمبر ويتم نضجها عادة في إبريل ومايو وبذلك يتراوح طول الموسم الشتوي من 5- 7 شهور ومن أمثلتها القمح والشعير والفول والعدس والحلبة والترمس والبرسيم المصري والكتان.

- **محاصيل صيفية: Summer Crops**

تزرع هذه المحاصيل في أواخر الشتاء وخلال فصل الربيع أي في الفترة من فبراير إلى مايو وتقضي معظم فترة نموها أثناء فصل الصيف ثم تحصد في أواخر الصيف وأوائل الخريف أي خلال أغسطس وسبتمبر وأكتوبر، وبذلك يتراوح طول الموسم الصيفي من 6-8 شهور ومن أمثلة المحاصيل الصيفية القطن والأرز والذرة الرفيعة والشامية والسمسم والفول السوداني وفول الصويا.

- **محاصيل خريفية (صيفية متأخرة):**

وتزرع عادة في الصيف خلال شهري يونيو ويوليو وتقضي معظم فترة نموها أثناء الصيف والخريف ومن أمثلتها الذرة الشامية والسمسم وفول الصويا.

ج- التقسيم حسب دورة الحياة (فترة النمو): Growth period

تختلف دورة حياة المحاصيل أو المدة التي يقضيها المحصول في الأرض من وقت زراعة البذرة إلى أن يتم إنتاجه وتقسم تبعاً لذلك إلى:

- **محاصيل حولية: Annual Crops**

وهي التي تتم دورة حياتها خلال عام واحد أو أقل وأكثر المحاصيل الزراعية تتبع هذا القسم مثل القمح والشعير والذرة والأرز.

- **محاصيل ثنائية الحول: Biennial Crops**

وهي التي تتم دورة حياتها في سنتين ففي العام الأول تنبت البذرة وينمو النبات مكونا الجذور والساق والأوراق وفي العام الثاني تزهر النباتات وتكون البذرة ومن محاصيل الحقل التي تتبعها البنجر في حالة زراعتها للحصول على البذور.

- **محاصيل معمرة: Perennial Crops**

وهي المحاصيل التي يمكنها أن تعيش مدة ثلاثة سنوات ومنها قصب السكر والبرسيم الحجازي.

د- التقسيم حسب عمق المجموع الجذري:

- محاصيل سطحية الجذور يتعمق مجال انتشار جذورها إلى واحد متر وهي ذات جذور ليفية عرضية مثل القمح والشعير والذرة الرفيعة والشامية.
- محاصيل يتعمق مجال انتشار جذورها بدرجة متوسطة أكثر من متر وأقل من 1.5 مترا مثل البنجر السكري والفول.
- محاصيل عميقة الجذور يصل مجال انتشار جذورها إلى أكثر من 1.5 متر مثل البرسيم الحجازي.

التقويـــــم

س1: وضح أسس تقسيم المحاصيل الحقلية ؟

س2: اشرح باختصار فكرة التقسيم النباتي للمحاصيل الحقلية، موضحاً كمثال تحديد مكان المحصول في المملكة النباتية ؟

س3: تقسم المحاصيل الحقلية حسب الاستعمال الاقتصادي إلى:

1- ....

2- ....

3- ....

4- ....

س4: الموسم الزراعي من الأسس التي يعتمد عليها في تقسيم المحاصيل الحقلية،علل على ذلك

س5: المقصود بدورة حياة النبات هو: ....

والأمثلة على ذلك: ....

....

....

تقــويم الوحــدة الأولــى

س1: أكمل الفراغات الآتية بالكلمة أو العبارة الصحيحة:

أ- .... يقصد به المكان الذي زرع به المحصول لأول مرة.

ب- العـوامل.............. مـن أهـم العـوامل التـي تؤثـر على توزيع الحاصلات الزراعية وأهم تلك العوامل هي............................ و.. و...

ج- تحتوي العائلة البقولية على مجموعة من المحاصيل أهمها .... و................. و..............

د- تُعـد المحاصـيل .... و.................و.................. مـن أهم محاصيل الحبوب بينما تُعد محاصـيل ....و................. و................... مـن أهـم المحاصـيل الـزيتية بينما محاصيل الألياف هي......................و.................... من أهم محاصيل الألياف.

ه- من أهم مناطق زراعة المحاصيل في العالم .... و................. و.................

و- يمكـن تقـسيم محاصـيل الحقـل تـبعاً للعائلـة النباتـية التـي ينتمـي إلـيها ....و............ و............ويمكن تقسيم محاصيل حقل تبعاً لموسم الزراعة إلى .... و............. و............ ويمكن تقسم محاصيل الحقل تبعاً لفترة النمو إلى .... و................... و........... أما تقسيمها تبعاً لعمق المجموع الجذري تقسم إلى ....و.................. و.....................

س2: عرف المفاهيم والمصطلحات الزراعية التالية:

أ- علم المحاصيل الحقلية.

ب- المحصول الحقلي.

ج- الموطن الأصلي للمحصول (المنشأ).

س3: ما المقصود بكل من:

أ- الفجوة الغذائية.

ب- الأمن الغذائي.

ج- البكتيريا العقدية.

س 4: يعـاني الإنـتاج الغذائـي في الـوطن العـربي العديـد من المشاكل، فهل يمكن للوطن العربي تخطي تلك المشاكل والوصول إلى الأمن الغذائي ؟ كيف ؟

س5: علل الإجابة:

أ- المحاصيل الحقلية من أهم المنتجات الزراعية في حياة الشعوب.

ب- تُعد اليمن منطقة ملائمة لزراعة معظم المحاصيل الحقلية.

ج- انخفاض إنتاجية وحدة المساحة باليمن والوطن العربي من المحاصيل الحقلية.

د- ارتفاع كمية محصول الذرة الشامية عند زراعته بعد البقول عنه بعد حبوب.

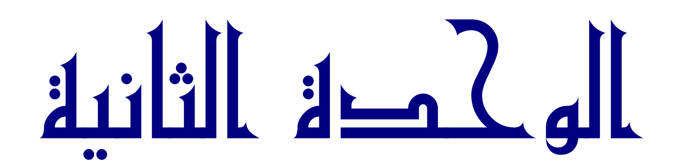
ه- نظام الزراعة المطري (بالأمطار) من أهم الأنظمة المزرعية في اليمن.

س5: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة أو علامة (×) أمام العبارة الخاطئة فيما يلي:

- تُعد المحاصيل الحقلية مصدر الغذاء الأساسي للإنسان. ( )
- يتميز إقليم السهول الساحلية في اليمن بمناخ حار. ( )
- إقليم الهضبة الشرقية يشمل السهول الشرقية وحتى منطقة الصحراء ( )
- إقليم المرتفعات في اليمن يتميز بمناخ دافئ إلى معتدل إلى بارد ( )

س6: حدد موسم النمو ودورة الحياة لمحاصيل الحقل الآتية:

القطن ـ البرسيم الحجازي ـ الذرة الشامية ـ الفول البلدي ـ فول الصويا ـ الفول السوداني ـ قصب السكر ـ الشعير ـ بنجر السكر ـ القمح ـ الذرة الرفيعة ـ الكتان.



بيئة ونمو المحاصيل الحقلية

Environment and Growth of Field crops

بيئة ونمو المحاصيل الحقلية

Environment and Growth of Field Crops

أهـــداف الوحـــدة:

نتوقع منك بعد الانتهاء من الدراسة النظرية على هذه الوحدة أن تكون قادراً على أن:

1- تتعرف العوامل البيئية وأثرها على نمو المحاصيل.

2- تتعرف نمو الحاصلات الحقلية والعوامل الأساسية للنمو.

3- تتعرف تركيب وطبيعة نمو النبات.

4- تتعرف مقاييس النمو في المحاصيل الحقلية.

5- تفسر عملية البناء الضوئي وتكوين المادة الجافة في النبات.

1ـ العوامل البيئية المؤثرة على نمو المحاصيل

Environment Factors in effect to crop Growth

1-1 تعريف البيئة:

يقصد ببيئة المحصول: أنها الوسط الذي ينمو فيها ذلك المحصول.حيث تنمو نباتات المحاصيل في أجزاء كثيرة من العالم فتتصدر مناطق معينة إنتاج القمح في العالم كما تتصدر مناطق أخرى إنتاج محصول الذرة وغيره من المحاصيل، وتتباين هذه المناطق في ظروفها البيئية والمؤثرة على إنتاج المحصول إلا أن أي نبات من نباتات المحاصيل لا ينمو نمواً جيداً ويغل محصولا وفيرا إلا في المناطق التي تلاءم فيها الظروف البيئية هذا النبات.
وإنتاج المحصول ما هو إلا محصلة التفاعل بين العوامل الوراثية التي يحملها نبات المحصول وظروفه البيئية التي ينمو فيها.

2-1 العوامل البيئية: Environmental Factors

ويقصد بعوامل البيئة هذه عوامل البيئة الجوية والأرضية والحيوية ويعني ذلك عوامل الحرارة والإضاءة والرطوبة والرياح إلى غير ذلك من عناصر البيئة الجوية وكذلك نوع التربة وبنائها وقوامها وهوائها ورطوبتها ومحتواها من المواد العضوية والأملاح والكائنات الحية الدقيقة إلى غير ذلك من عوامل البيئة الأرضية المؤثرة على إنتاج المحصول.

وسنذكر باختصار فيما يلي شرحاً لعوامل البيئة المختلفة وعلاقتها بإنتاج المحاصيل:

1-2-1 العوامل الجوية: Climatic factors

ويمكن إيجاز العوامل البيئية الجوية في عامل الحرارة والضوء والرطوبة والرياح.

أ- الحـــرارة: Temperature

وتعد درجة الحرارة من أهم العوامل البيئية التي تؤثر على توزيع وانتشار المحاصيل الحقلية وعلى نموها وتكوينها حيث أنها تؤثر على العمليات الفسلجية والحيوية للنبات كالتمثيل الضوئي والتنفس وامتصاص الماء والمواد الأولية وغيرها، فكل عملية فسلجية تزداد بزيادة درجة الحرارة حتى تكون على أفضلها في درجة الحرارة المثلى بعدها يبدأ نشاط العملية بالهبوط، وبصورة عامة فإن النشاط الحيوي والنمو للمحاصيل يكون على أقلها في المدى تحت الصفر المئوي وفوق درجة 50 درجة مئوية. ولكل محصول ثلاث درجات حرارة، درجة حرارة مثلى تسمى Optimum temperature ودرجة حرارة صغرى Minimum temperature ودرجة حرارة عظمى Maximum temperature، ولا شك أن النباتات التي تتعرض لدرجات حرارة مرتفعة على الحد الأعلى ومنخفضة عن الحد الأدنى تحصل لها أضرار بالغة ويتأثر إنتاجها بشكل ملحوظ وقد تموت وذلك حسب فترة التعرض وشدته.

فالحرارة المرتفعة تسبب تأخير في النمو وقلة في الإخصاب والحاصل حتى للمحاصيل المحبة للحرارة كالذرة الشامية والذرة الرفيعة ويكون هذا التأثير أكثر ضرراً عندما يصحب ارتفاع درجة الحرارة انخفاض في رطوبة التربة مع هبوب رياح جافة حيث تسبب في زيادة النتح وفقدان الماء من النبات وبالتالي جفاف الأوراق وتساقطها، وهذا سوف يقلل من عملية التركيب الضوئي كما هو الحال في المناطق ذات المناخ الحار الجاف صيفاً.

كما أن للارتفاع لدرجة الحرارة تأثير غير مباشر على النبات حيث تشمل سرعة التنفس بالمقارنة مع عملية التركيب الضوئي مما تسبب استنزاف للمواد الغذائية المخزونة في النبات،

أما الأثر الضار لدرجة الحرارة المنخفضة على المحاصيل فيكون باختناق النبات عند انخفاضها إلى حدود التجمد حيث يقف النبات عن امتصاص الماء تدريجياً وتتكون بلورات ثلجية داخل الخلايا وفي المسافات البينية مما يؤدي إلى انفجار الخلايا وتلفها.

جدول (2-1)

درجة الحرارة الصغرى والمثلى والعظمى اللازمة لإنبات بذور بعض المحاصيل الحقلية

المحصول	الصغرى	المثلى	العظمى	عدد الأيام للإنبات في درجة 19م°
القمح	4	25	30 -32	1.75
الشعير	4	20	28 -30	1.75
الكتان	2-3	25	30	2.0
الأرز	10-12	30-32	36- 38	-
الذرة لشامية	8-10	32-35	40 - 44	3.0
الذرة الرفيعة	8-10	32-34	40	4.0
القطن	15-16	35	37	-
البنجر السكري	4 – 5	25	28-30	3.25
البرسيم الحجازي (القضب)	4 – 5	30	37	2.0
البرسيم الأحمر	4 – 5	30	37	1.0
العدس	4-5	30	36	1.75
التبغ	13-14	28	35	6.25

- لا بد من الذكر بأن درجات الحرارة المثلى للمحصول تختلف أيضاً حسب مراحل النمو المختلفة. جدول (2-2) فدرجة الحرارة المثلى لطور البادرات هي ليست درجة الحرارة المثلى لطور التفرع أو التزهير أو النضج مثلاً ولو كان نفس المحصول وحتى نفس الصنف لذلك من المهم إدراج هذه النقطة ودراسة تفاوت درجات الحرارة في المنطقة وحاجة مراحل النمو للمحصول وفقاً لذلك ولقد وجد بأن أنسب درجات الحرارة المثلى بالنسبة للمحاصيل الشتوية والصيفية حسب مراحل نموها هي:

جدول (2-2)

درجات الحرارة (درجة مئوية) المثلى حسب مراحل النمو

الموســـــم	الإنبات	التفرع	التزهير	النضج
المحاصيل الشتوية (القمح والشعير)	20-15	15-10	25-20	30-20
المحاصيل الصيفية	30-20	35-25	30-25	30-25

- إن درجة الحرارة المثلى لنمو معظم محاصيل المنطقة المعتدلة تتراوح من (24-29م°) والعظمى من (35-40 م°، فللـذرة الـشامية مثلاً درجة الحرارة الصغرى لكي يحصل نمو ملحوظ هي 10م° والمثلى (30-35م°) والعظمى 45م°.
- ومـن الجـدول يتـضح بـأن معظم المحاصيل الشتوية كالقمح والشعير والعدس والبرسيم تتقارب في احتياجاتها الحـرارية وتختلف عـن المحاصـيل الـصيفية كالـذرة الـشامية والـرفيعة والأرز حيث أن هذه الأخيرة لا تتحمل انخفاض درجة الحرارة إلى الصفر المئوي.

وبـصورة عامة فإن بذور المحاصيل الشتوية تحتاج درجة حرارة 15-20م° للإنبات، بينما تحتاج بذور المحاصيل الصيفية معدل 20-30م°.

ب- الضـــــوء: Light

أهميتـــه:

هو مصدر الطاقة المهمة للنباتات وتحصل النباتات الخضراء على الطاقة الضوئية من أشعة الشمس مباشرةً وتقوم بـتحويل الطاقـة الضوئية إلى طاقة كيماوية (في صورة مادة نشويه) تخزن في النبات، كما أن للضوء تأثير كبير على إزهار بعض النباتات. فإن للضوء أيضاً أهمية في تكوين جزيئات الكلوروفيل كذلك تحتاج بذور بعض النباتات إلى التعرض للضوء حتى تتمكن من الإنبات.

هذا ويؤثر الضوء على توزيع المحاصيل وكذا إنتاجيتها تحت ثلاث نقاط رئيسية هـي:

- طول الفترة الضوئية Duration Light.
- شدة الإضاءة Light intensity.
- نوع الضوء Kind of Light.

أولاً: تأثير طول الفترة الضوئية: Photopriodism

للفترة الضوئية تأثير مهم على توزيع المحاصيل في المناطق حيث وجد أن نجاح وانتشار زراعة محصول ما أو الحد من انتشاره يرجع إلى حد كبير إلى الفترة الضوئية لأنها تؤثر على نمو المحصول وتزهيره ونضجه.

وقـد وجـد أن العمليات الحيوية للعديد من النباتات تتأثر بالطول النسبي للنهار أو الليل والذي أطلقوا عليها بالفترة الـضوئية وهـذا أدى إلى التميـز بـين النـباتات طويلة النهار وقصيرة النهار فالنباتات طويلة النهار تحتاج نسبياً إلى نهار طـويل أكثـر مـن 12 سـاعة لغرض تكوين الأزهار وتزداد فترة النمو الخضري إذا زرعت تلك المحاصيل في ظروف الـنهار القـصير، ومـن المحاصيل طويلة النهار هي القمح والشعير. أما النباتات قصيرة النهار فهي تلك النباتات التي تزهر إذا تعرضت لفترة ضوئية أقل من الفترة الحرجة وإذا زاد طول النهار على هذه الفترة فإنها تميل إلى النمو الخضري ويتأخر التزهير، ومن محاصيل النهار القصير الذرة الشامية والذرة الرفيعة والأرز والدخن وبعض أصناف التبغ وفول الصويا.

وهـناك مجمـوعة ثالـثة مـن المحاصيل لا يتأثر تزهيرها بالفترة الضوئية وتعرف بالنباتات المحايدة ومن أمثلتها القطن وعباد الشمس.

ويتـضح مـن ذلك أن تأثير الفترة الضوئية على توزيع المحاصيل ونضجها بحيث أنها لو زرعت في غير المناطق الملائمة لها من حيث طول النهار فإنها سوف لا تزهر ولا تنضج.

ثانياً: شدة الإضاءة: Light intensity

يقـصد بـشدة الإضاءة سرعة انتقال وحدات الضوء (الفوتونات) وتقاس بالشمعة/ متر وعموماً تختلف شدة الإضاءة خلال فصل النمو من يوم إلى أخر ومن ساعة إلى أخرى. ويشجع الضوء المنتشر على نمو الأجزاء الخضرية أما شدة الإضاءة فإنها تشجع على تكوين الأزهار والثمار والبذور.

كـما أن نقـص شدة الإضاءة والتظليل فإنه يؤدي إلى نقص كمية الطاقة ا للازمة للاتحاد مع ثاني أكسيد الكربون والماء وبالتالي إلى نقص كمية الكربوهيدرات الأولية فيقل نمو وإنتاج المحصول علاوة على التأخير في الإزهار والإثمار.

ثالثاً: نــوع الإضـــاءة: Kind of light

يختلف طـول المـوجة الضوئية في تأثيرها على نمو وإزهار المحاصيل فالأشعة تحت الحمراء يكون تأثيرها حراري أما المـوجات الـضوئية المـرئية هـي المؤثرة على إزهار المحاصيل وعملية التمثيل الضوئي أما الأشعة القصيرة (الفوق بنفسجية) فعادة تأثيرها ضار.

جـ- الرطوبة (الأمطار والمياه): Humidity

يمكن أن نعبر عن رطوبة الجو بصورتين:

- **الرطوبة المطلقة absolute Humidity**: وهي عبارة عن كمية بخار الماء الموجودة في وحدة الحجم من الهواء.
- **الـرطوبة النـسبية Relative Humidity**: وهـي عبارة عن كميات بخار الماء الموجودة في الهواء الجوي مقدرة كنسبة مئوية من كميات بخار الماء الكلية التي يمكن أن يحتفظ بها الجو تحت درجة حرارة معينة.

ولدرجة الرطوبة الجوية تأثير كبير على كميات المياه التي تفقد من سطح الأرض بالتبخير وذلك مما يؤثر على نمو النباتات كما يزيد أو يقلل من سرعة عملية النتح وهي فقدان الماء من أوراق النبات في صورة بخار ماء.

يُعد توفر الماء من المطر أو الري من أهم العوامل التي يرتكز عليها قيام زراعة المحاصيل في العالم، والمناطق التي يتوفر فيها الماء تمتاز بتنوع المحاصيل بينما المناطق الشحيحة المياه لا تنتج فيها إلا أنواع محدودة من المحاصيل ذات إنتاجية منخفضة ويتعذر إنتاج المحاصيل الاقتصادية في المناطق القاحلة.

ولمعرفة أهمية الماء لا بد من التعرف على الصور التي يكون فيها الماء في الجو وكذلك الأشكال التي يكون عليها في التربة. فإن بخار الماء الموجود في الجو يتكثف على أشكال مختلفة هي السحاب والمطر والبرد والندى والضباب.

معدلات سقوط الأمطار في المناطق اليمنية:

تسقط / تهطل الأمطار على أراضي الجمهورية على مدار فصول السنة.

وتتفاوت كميات سقوط الأمطار من فصل إلى آخر حيث تقل في فصل الشتاء وتزداد في فصلي الصيف والربيع، وتصل إلى أعلى مستوياتها خلال الأشهر الثلاثة (يونيو، يوليو، أغسطس).

و لقد دعت الحاجة إلى تقسيم الوضع الطبوغرافي والبيئي لليمن تقسيماً جديداً يأخذ بعين الأعتبار التشابه المناخي والأنظمة المزرعية (مطرية أو مروية) والإنتاجية والتقسيمات الواردة في استراتيجية البحوث الزراعية، وبناءً على ذلك تم تقسيم البلاد إلى ثلاثة أقاليم هي:

1- إقليم السهول الساحلية:

يتميز بمناخ حار، ويتراوح درجة الحرارة فيه بين 16-40م°، كما أن معدل سقوط الأمطار يتراوح بين 50-350 ملم/ سنة.

ويتميز التركيب المحصولي فيه بزراعة الذرة الرفيعة، والدخن، والذرة الشامية، والسمسم، والقطن، والتبغ.

2- إقليم المرتفعات:

ويمتد من شمال اليمن إلى جنوبه وجنوب شرقه ويتميز بمناخ دافء إلى معتدل إلى بارد وتتراوح درجة الحرارة فيه من 10 – 26 م°، ويبلغ معدل سقوط الأمطار في المرتفعات 300- 1000ملم / سنة، ويتكون التركيب المحصولي فيه من الذرة الرفيعة والشامية والقمح والشعير والبرسيم والبن.

3- إقليم الهضبة الشرقية:

ويشمل السهول الشرقية وحتى منطقة الصحراء، ويتميز بمناخ قاري، وتتراوح درجات الحرارة بين 25-42م°، ويبلغ معدل سقوط الأمطار ما بين 50 – 400 ملم/ سنة، والتركيب المحصولي فيه قمح وذرة رفيعة وشامية والسمسم والبرسيم.

د- الريـــــاح: Wind

تكون الرياح نتيجة لحركة الهواء الجوي والتي تعود بدورها إلى اختلاف درجة حرارة اليابسة والمحيطات، وتعتبر الرياح من العوامل البيئية الهامة نظراً لتأثيرها المتنوع على نمو النباتات.

تأثير الرياح على نمو المحاصيل:

للـرياح تأثير كبير على مقدار الرطوبة النسبية في الجو فالرياح الجافة تزيل طبقات الهواء الرطب الملامس لسطح الأوراق وتقلل من الرطوبة النسبية للهواء حولها وتزيد بنفس الوقت سرعة التنفس والنتح وتزداد سرعة الرياح بزيادة الارتفـاع فـوق سـطح الـتربة ولـذلك فالأشجار تتعرض للجفاف بفعل الرياح أكثر من المحاصيل الحقلية وحتى في الحـالات التـي تكون التربة فيها رطبة فإن حركة الرياح المستمرة تسبب تلفاً وتكسراً واضطجاعاً للمحاصيل الحقلية خاصةً عندما تكون الأرض مروية حديثاً للمحاصيل ذات ارتفاع عالي كالذرة الشامية والذرة الرفيعة وعباد الشمس.
وأمـا الـرياح المحملـة بالـرمال والتـي تهـب من المناطق الجافة الصحراوية تقذف النباتات بذرات الرمل وربما تغطي الحقول المزروعة.
ومن ناحية أخرى فإن الرياح تساعد على تلقيح النباتات المكيفة لهذه الطريقة من التلقيح.

2-2-1 العوامل الأرضية: Soil factors

لا تقتـصر أهمـية التربة بأنها توفر مهداً لإنبات البذور وانتشار الجذور وتثبيت النبات، بل أنها بالإضافة إلى ذلك تحـتفظ بـتوازن مناسـب مـن الـرطوبة والمواد المعدنية الضرورية لتغذية النبات. وأن أهم فوائد التربة هي استخدامها لزراعة وإنتاج المحاصيل الزراعية المختلفة.
ولمعرفة أثر عوامل التربة على سلوك المحاصيل علينا التعرف على الخصائص (الفيزيائية) الطبيعية للتربة المتمثلة بالآتي: قـوام الـتربة - بـناء الـتربة – هواء التربة – رطوبة التربة، والخصائص الكيميائية المتمثلة بـالملوحة والقلوية – ووفرة العـناصر الغذائية – والخصائص الحيوية كالكائنات الحية الدقيقة وجودة المواد العضوية وسوف يتم توضيحها بشكل موجز بالآتي:

أ- قوام التربة: Soil Texture

وهو يتحدد عند إجراء التحليل الميكانيكي لمكوناتها الصلبة بنسبة الرمل والسلت والطين.
إن لقوام التربة دوراً مهماً في توزيع ونجاح زراعة المحاصيل في المناطق المختلفة، فالتربة الثقيلة أو المتوسطة القوام هي المفـضلة لـزراعة المحاصـيل ذات الجـذور الليفـية كـالقمح والـشعير. أمـا التربة الرملية المزيجية فيجود فيها البنجر الـسكري أو فـستق الحقـل. أمـا نبات الأرز فإنه يحتاج إلى تربة ثقيلة نوعاً ما ويفضل أن تكون الطبقة تحت السطحية ذات نفاذية قليلة لمنع تسرب الماء منها بسرعة بفعل الرشح ذلك لأن الأرز يحتاج إلى المياه بكثرة خلال نموه، بينما تغور المياه بسرعة وإلى عمق كبير في الترب الخفيفة وبعكس ذلك فإن الترب الطينية تكون ذات قابلية عالية للاحتفاظ بالماء

قـريباً مـن السطح، ولهذا السبب فإن المحاصيل التي تنمو في المناطق شبه الجافة تكون أقل تعرضاً للجفاف لحد ما في الترب الخفيفة مما هو في الترب الثقيلة.

ب- تركيب أو بناء التربة: Soil Structure

ويقصد ببناء التربة: أنه النظام الذي تتجمع أو تترتب فيه الحبيبات الغروية للتربة.

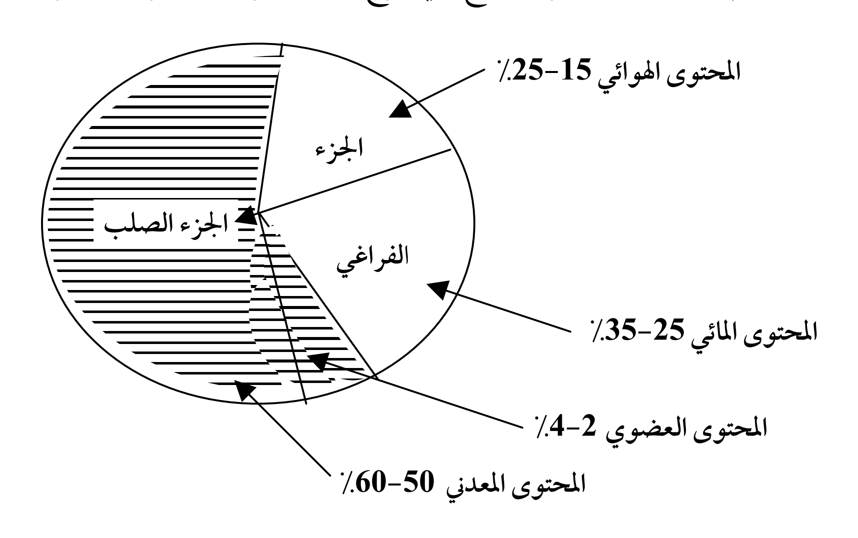
وعمـوماً البـناء الجـيد لـلأرض هو الذي تكون فيه حبيبات التربة متجمعة في حبيبات مركبة وهذه تعمل على وجود فراغات بينية كبيرة تساعد على حركة الماء والهواء بسهولة وهذا البناء هو المطلوب دائماً في الأراضي الزراعية.

ومـن المعـروف أن مـركب التربة دائم التغير من صورة إلى أخرى وهي مجال معيشة الكائنات يثبت فيها النبات فيلقى الدعم وينال عناصر الغذاء المضاف كسماد أو كناتج تحلل أو تثبيت.

وهي أيضاً في توازنها المنشود بين الماء والهواء في حيزها الفراغي تمد الجذور بالماء والأكسجين ومجال الإنتشار.

والشكل التالي يبين المكونات الرئيسية للتربة صلبة كانت أو سائلة أو غازية (كما في الشكل رقم (2-1))

ومن الطبيعي أن تختلف النسب المبينة لهذه المكونات مع تغير نوع التربة وموقعها وظروف تكوينها والبيئة المحيطة بها.



شكل (2-1)

النسبة المختلفة (تقريباً) لمكونات التربة

أنواع الأراضي اليمنية: تعريفها ومناطق وجودها:

سـبق أن ذكـرنا أن تقـسيم الأراضي إلى رملـية وطمـية وطينـية ومـا بين هذه من درجات يتحدد بنسب وجود حبيبات الرمل والسلت والطين بعد إجراء التحليل الميكانيكي.

1- الأراضي الرملية والجيرية:

تعتبر الأرض رملية إذا احتوت على أكثر من 80٪ رمل (حبيبة الرمل أكبر في قطرها عن 0.05 ملليمتر) وتتدرج إلى الـرملية السلتية أو السلتية الرملية على حسب نسبة السلت التي تتواجد فيها (قطر حبيبة السلت يتراوح بين 0.05

إلى 0.02 ملليمتر). أما الأراضي الجيرية فهي التي تحتوي على نسبة من كربونات الكالسيوم تتزايد إلى 35٪. توجد هذه الأراضي في المناطق الصحراوية التي تغطي معظم خريطة اليمن.

2- الأراضي الطينية والطمية:

هذه هي الأراضي الرسوبية التي تكونت في الوديان بفعل حركة نقل وترسيب الحبيبات وهي من أخصب أراضي اليمن وخاصةً في المناطق التي يزداد فيها سمك طبقة التربة.

حبيبات الطين دقيقة جداً (أقل في قطرها عن 0.002 ملليمتر.) وتعتبر التربة الطينية ثقيلة إذا احتوت على 60٪ فأكثر من هذه الحبيبات بينما إذا احتوت على 40-60٪ فهي تعتبر طينية. ومن الطبيعي أن تشكل النسب الأخرى الباقية من حبيبات السلت بالدرجة الأكبر والرمل بالدرجة الأقل فإذا قلت نسبة الطين عن هذا دخلت التربة في أقسام أخرى حيث تسمى طينية / طميية أو طميية طينية وهكذا.

المحاصيل التي تصلح للأراضي الرملية:

هذه الأراضي أكثر حرارة وأقل خصوبة وأقل في محتواها المائي الذي تحتفظ به عن الأراضي الطميية وطبعاً الطينية لذلك تتميز النباتات التي تنمو فيها بسرعة النمو وقصر المكث وزيادة كفاءة استخدام الماء وزيادة نسبة (الجذر/ الساق) وتفرع السوق أكثر من استطالتها وسمك الأوراق أكثر من انبساطها.

ومن أشهر المحاصيل التي تصلح في الأراضي الرملية(الخفيفة): الدخن – الذرة الرفيعة – الفول السوداني – السمسم وبنجر السكر.

المحاصيل التي تصلح للأرضي الطينية والطميية:

لا توجد مشاكل لزراعة أي محصول حقلي أو خضر أو فاكهة أي كان نوعها في الأراضي الطميية والأراضي الطينية الخفيفة فهي أفضل الأراضي من حيث الجودة والإنتاجية من الأراضي الطينية الثقيلة فهي تخصص أساساً لزراعة القمح والذرة الشامية والذرة الرفيعة والدخن والبرسيم والكتان.

جـ- هواء التربة: Soil Air

يكون الهواء نحو (20-25٪) من حجم التربة الرطبة العادية وهو يجهز جذور النباتات بالأوكسجين الضروري لنمو ها وكذلك يؤثر على الكائنات الحية التي تعيش في التربة وعلى تأكسد المادة العضوية في التربة.

ومن خصائص هواء التربة محتواه على تركيز أعلى من غاز ثاني أكسيد الكربون وأقل من الأوكسجين مما في الهواء الجوي ويبلغ تركيز ثاني أكسيد الكربون فيه بعض مئات من المرات من نسبة 0.03٪ الموجودة في الهواء الجوي العادي وينقص الأوكسجين تبعاً لذلك وقد تنخفض نسبته إلى (10-12٪) مقابل (20٪) الموجودة في الهواء الجوي.

د- رطوبة التربة: Soil moisture

ماء التربة هو من أهم مكونات التربة وهناك حقيقتان تظهران الأهمية الكبيرة لماء التربة هما:

- يوجد الماء في التربة ممسوكاً بدرجات مختلفة من الشدة تتوقف على الكمية الموجودة منه.
- يكـون المـاء مـع الأمـلاح الذائـبة فـيه ما يسمى بالمحلول الأرضي وهو الوسط لإمداد النباتات النامية بالعناصر الأولية المغذية.

إن الـشدة التـي يمـسك بها الماء بواسطة مكونات التربة الصلبة تحدد حركته في التربة واستعماله بواسطة النباتات فعـندما يكون محتوى التربة من الرطوبة في الحالة المثلى فإن النباتات تستطيع أن تمتص ماء التربة بسهولة، وتتوقف الاستفادة من الماء المتيسر على نوع التربة وكمية الري أو الأمطار.

ماء التربة ومدى استفادة المحاصيل منه:

يوجد الماء في التربة على عدة صور هي:

1- الماء الهايدروسكوبي: Hydroscopic water

وهـو عـبارة عـن كمـية المـاء التـي تبقى ملتصقة بحبيبات التربة بعد تجفيفها بالهواء، وهي غير قابلة للامتصاص بواسـطة جـذور النـبات إلا بنـسبة ضـئيلة لأن جـزئيات المـاء ترتبط بحبيبات التربة بقوة أكبر من قوة امتصاص الجذور لها، ويمكن أن يفقد هذا الماء من التربة في حالات الجفاف الشديد.

2- الماء الشعري: Capillary Water

وهـو عـبارة عـن الماء الذي يغلف حبيبات التربة بما فيها الماء الهيدروسكوبي وتحتفظ به حبيبات التربة حولها ضد الجـذب الأرضي ويتحرك إلى أعلى بفعل الخاصية الشعرية، ويعتبر هذا الماء متيسراً للنباتات حيث يمكن للنباتات أن تحصل عليه، ويعد من الناحية العملية المصدر لجميع الماء الذي يمتصه النبات من التربة.

3- ماء الجذب الأرضي: Cravitational

وهـو المـاء الموجـود في المسافات البينية بين حبيبات التربة في حالة حرة متحركة حيث لا يمكن لحبيبات التربة أن تحـتفظ بـه، وهذا الماء يتجه في حركته إلى أسفل بفعل الجاذبية الأرضية ويتجمع في باطن الأرض ويعمل على رفع مستوى الماء الأرضي ولا يستفيد منه النبات إلا في حالة تعاقب سقوط الأمطار الخفيفة بفترات متعاقبة.

4- بخار الماء: Water vapour

ويـوجد في المـسافات البينية غير المشغولة بأي ماء آخر، وهو أحد مكونات الهواء الأرضي وتكون استفادة النبات منه محدودة وبصورة غير مباشرة وطالما يوجد الماء الشعري في التربة فإن جو التربة يكون مشبعاً ببخار الماء.

تأثير نقص الرطوبة في التربة على المحاصيل:

إن تأثيرات نقص الرطوبة على نمو المحصول تتوقف على عدة عوامل تختلف بنوع المحصول أو التربة أو الطقس:

1- **فمن الخواص النباتية**: هي استطالة أعضاء النبات وزيادة وزن المادة الجافة والتي تعتبر حساسة لنقص رطوبة التربة. وتزداد نسبة السكر في كلاً من قصب السكر والبنجر السكري بقلة رطوبة التربة، أما التبغ فإن نقص الرطوبة يقلل من نسبة السكر لكنه يزيد من كمية النيتروجين والنيكوتين.

2- **طبيعة المجموع الجذري**: يعد حجم المجموع الجذري من حيث السعة السطحية ومن حيث تعمقه في التربة عامل مهم، ففي الظروف الملائمة من رطوبة التربة فإن المحاصيل المعمرة تميل إلى تكوين جذور جيدة التفرع تنتشر في التربة بصورة جيدة، وكلما كانت جذور المحاصيل غير كثيفة فإن نموها يتأثر ويتأخر بتأخير فترات الري، أما المحاصيل كثيفة الجذور كبيرة المجموع الجذري فإنها تستطيع أن تقاوم نقص رطوبة التربة وتتحمل تأخر الري.

3- **عوامل التربة**: إن عوامل التربة التي تؤثر على كثافة الجذور يمكن أن تؤثر على استجابة النباتات بانخفاض رطوبة التربة ونقص التهوية وبطء نفاذ الماء خلال التربة، ومن ناحية أخرى فإن صفات التربة كالنسجة والتركيب والرطوبة كلها تؤثر على سرعة تغيير استنزاف رطوبة التربة أما الملوحة فإنها تسبب زيادة في استنزاف رطوبة التربة وتقلل من تكوين الجذور.

4- **الطقس**: يزداد تأثر النباتات بزيادة استنزاف رطوبة التربة التي تحصل في ظروف ارتفاع درجة الحرارة وقلة الرطوبة النسبية وسرعة الرياح، ففي الأيام الحارة الجافة يؤدي تفوق سرعة النتح على سرعة امتصاص الماء من التربة إلى ذبول النباتات.

زيادة كمية الماء عن حاجة المحصول:

تسبب زيادة كمية المياه عما تحتاجه المحاصيل سواء بالري أو نتيجة لغزارة الأمطار أضراراً لا تقل عن تلك التي يسببها الجفاف وأكثر هذه الأضرار هي اختناق الجذور لنقص التهوية وقلة الأوكسجين وضعف عملية النترجة. ويحصل نتيجة ذلك اصفرار النباتات وقلة نموها. أن رداءة التهوية تؤثر على نمو الجذور وانتشارها وقلة فعاليتها في امتصاص الماء، وقد تكون زيادة الرطوبة سبباً في انتشار الأمراض.

إن زيادة المياه أول الموسم بعد الإنبات قد تسبب موت البادرات النامية، أما زيادة المياه آخر الموسم فإنها تؤخر التزهير والنضج وتخفض نوعية البذور بالإضافة إلى صعوبة الحصاد.

المادة العضوية للتربة: Soil Organic mater

تتكون التربة من أربعة مكونات رئيسية هي المادة المعدنية، المادة العضوية، الماء، الهواء، وتوجد هذه المكونات الأربع بدرجات متناهية من التفتت والتداخل.

تمثل المادة العضوية للتربة ما تجمع من بقايا النباتات والحيوانات وتكون في حالة نشيطة من التحلل نظراً لتعرضها لمهاجمة الأحياء الدقيقة الأرضية، وتظهر أهمية المادة العضوية من النواحي التالية:

1- أنها أداة لتجميع حبيبات التربة وبالتالي فهي مسئولة عن حالة التفكك وطراوة التربة وجعلها مفككة وبذلك تعمل على تحسين خواص التربة من حيث المسامية والتهوية والصرف.

2- أنها مصدر مهم للعناصر الأولية المغذية كالنيتروجين والفسفور والكبريت وغيرها.

3- تساعد على زيادة كمية المياه التي يمكن للتربة الاحتفاظ بها خاصة ذلك الجزء الجاهز من الماء available water الذي يحتاجه النبات في النمو.

4- تساعد على تكاثر وعمل الكائنات الحية الدقيقة المفيدة حيث تمدها بالطاقة اللازمة.

هـ- الملوحة والقلوية (تفاعل التربة): Soil reaction

الأراضي القاعدية: عبارة عن الأراضي التي تحتوي على أي ملح قابل للذوبان بكميات كافية لإحداث ضرر للنباتات المنزرعة وهي تنقسم حسب نوع الأملاح إلى:

1- **أراضي قلوية:** وهي التي لها تأثير قلوي لاحتوائها على كميات كبيرة من الأملاح القلوية التأثير، غالباً كربونات وبيكربونات الصوديوم، ونسبة الصوديوم فيها تزيد عن 15٪ من مجموع القواعد القابلة للتبادل.

2- **أراضي ملحية:** وهي التي تحتوي على كميات كبيرة من الأملاح غير القلوية وليس لها تأثير قلوي، وغالباً الكلور والكبريتات لعنصر الصوديوم. ونسبة الصوديوم فيها تقل عن 15٪ من مجموع القواعد القابلة للتبادل.

ويمكن القول بأن انتشار حموضة التربة تكون غالباً في المناطق غزيرة الأمطار بدرجة تغمر كميات كبيرة من القواعد المتبادلة من سطح التربة.

والعوامل المكونة لحموضة التربة هي انحلال المادة العضوية التي ينتج عنها حامض الكاربونيك، وكذلك تعتبر الأحماض غير العضوية مثل حامض الكبريتيك وحمض النيتريك مصادر قوية لأيونات الهيدروجين ويعزى إلى هذه العوامل حالة الحموضة في التربة.

أما القلوية فتظهر في الترب التي تحتوي على أملاح ذائبة بنسبة عالية مثل كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم والصوديوم حيث تؤدي إلى تفوق أيونات الهيدروكسيل OH على أيونات الهيدروجين H^+ في محلول التربة فهذه التربة تعتبر قلوية وتصبح التربة شديدة القلوية إذا وجدت كربونات الصوديوم وقد يصل رقم الحموضة للتربة PH إلى 9 أو 10 (أن قيمة PH للمحلول هو اللوغارتم لمقلوب تركيز أيون الهيدروجين وتوضع هذه العلاقة بالشكل التالي: $pH = Log\ 1/H^+$).

التأثير الضار لأملاح التربة على المحاصيل:

إن التأثير الضار للأملاح على المحاصيل يرجع إلى وجود الكربونات وبيكاربونات وكلوريد وكبريتات الصوديوم.ويظهر تأثيرها على نباتات المحاصيل بعدة أعراض منها:

1- اصفرار النباتات وصغر حجمها والتفاف أوراقها وضعف نموها، وذلك لأن زيادة تركيز هذه الأملاح في المحلول الغذائي للتربة يعطل امتصاص النباتات لهذا المحلول وربما تفقد جزءاً من المياه الموجودة في العصير الخلوي للجذر عندما يزداد تركيز المحلول الأرضي على تركيز العصير الخلوي وعندئذ ينكمش البروتوبلازم ويطلق على هذه الحالة بالبلزمة Plasmolysis ، وتزداد البلزمة بزيادة تركيز الملح الذي قد تؤدي إلى توقف نمو المحصول وموت النباتات.
2- أن وجود هذه الأملاح يعطل امتصاص العناصر الأولية المغذية النافعة لاختلال التوازن في الكميات الموجودة منها في المحلول الأرضي.

تحمل المحاصيل للملوحة:

تختلف المحاصيل الحقلية في قدراتها على تحمل درجة تركيز الأملاح وذلك حسب التركيب الفسلجي للنبات والتكوين الجذري وطور النمو أما بالنسبة للتربة فتعتمد على طبيعة الأملاح وتركيزها.

وقد قسمت المحاصيل حسب درجة تحملها للملوحة إلى محاصيل عالية التحمل ومن أمثلتها الشعير والقطن والبنجر السكري، ومحاصيل متوسطة التحمل وتشمل الحنطة والشيلم والشوفان والأرز والذرة الرفيعة والذرة الشامية والقضب والدخن والكتان وعباد الشمس وبعض المحاصيل العلفية مثل البرسيم الأبيض الحلو وحشيشة السودان، أما المحاصيل ضعيفة تحمل للأملاح فهي البرسيم الأحمر وبعض محاصيل العائلة البقولية كالفول.

حموضة التربة: Soil Acidity

وهي الحالة التي توجد فيها أيونات الهيدروجين أكثر من أيونات الهيدروكسيل OH يصبح محلول التربة حمضي وعلى العكس من ذلك تكون التربة قاعدية.

وتظهر أهمية حموضة التربة من حيث التغذية للنبات فكثير من العناصر الأساسية يصبح أقل تيسراً (جاهزية) إذا زاد PH من 5 إلى7 أو 8 مثل الحديد الزنك المنجنيز وعندما ترتفع PH فوق 7 فإنه يؤدي إلى إضطراب في التغذية الفوسفاتية تكون عند الأرقام العالية من PH مركبات غير ذائبة من فوسفات الكالسيوم فيختل ذوبان الفسفور كما أن وجود الكالسيوم يقلل من امتصاص الفوسفور واستعماله للنبات وتصل جاهزية الفسفور للنبات الحد الأقصى في مدى PH بين 6 و 7. أما البوتاسيوم فإنه يكون جاهزاً عندما يكون تأثير التربة قاعدياً.

وبصورة عامة فإن معظم العناصر الأولية المغذية تكون جاهزة في حوالي 6.5 الحموضة. ومعظم المحاصيل تلائمها حموضة ما كانت بين (6، 7.5).

وتختلف المحاصيل في درجة تحملها للحموضة فالدخن والأرز تعتبر محاصيل جيدة التحمل للحموضة. أما القطن والذرة الشامية والذرة الرفيعة والكتان وفول الصويا والشوفان والحشيش السوداني والتبغ فتعتبر محاصيل معتدلة التحمل بينما يكون الشعير والبرسيم المصري والبنجر السكري فإنها من المحاصيل الحساسة للحموضة.

❖ **الأراضي اليمنية يتراوح رقم حموضتها بين (7، 8) أي متعادلة أو تميل إلى القلوية ولا يوجد في اليمن أراضي حامضية.**

و- الكائنات الحية الدقيقة بالأراضي الزراعية: Soile organisms

توجد في التربة كائنات حية كثيرة من ضمنها البكتريا وقد تكون هذه البكتيريا نافعة أو غير نافعة ومن بينها البكتيريا النافعة الهوائية التي تقوم بتحويل النتروجين الجوي إلى مواد بسيطة بوجود الأكسجين تذوب في الماء ويصبح بإمكان النبات امتصاصها عن طريق الجذور مع الماء والاستفادة منها في تركيب الغذاء في الأوراق والأجزاء الأخرى من النبات، وأهم هذه البكتيريا هي الرايزوبيوم (Rhizobium) التي تنمو بصورة تعايشية على جذور النباتات البقولية.

التأثير المفيد للكائنات الحية في التربة:

1- تحليل المواد العضوية:

الموجودة في التربة وناتج هذا التحليل يكون في صورة بسيطة تستفيد منه النباتات النامية في هذه التربة. وعموماً فأن كل خطوة من خطوات تحلل المادة العضوية تحتاج لنوع معين من البكتيريا ومن أهم نواتج هذه العملية مركبات الأمونيا والآزوت وثاني أكسيد الكربون والكبريتات.

أما البكتيريا اللاهوائية فإنها تستعمل ثاني أكسيد الكربون الذي يكون أيضاً حامض الكربونيك الذي يساعد كثيراً في إذابة العناصر الغذائية اللازمة للنبات من حبيبات الأرض.

2- تثبيت الآزوت الجوي بواسطة بكتيريا العقد الجذرية:(Rhizobium)

وهي بكتيريا تعيش معيشة مشتركة على جذور النباتات البقولية بطريقة تبادل المنفعة حيث تقوم هذه البكتريا بتثبيت الآزوت الموجود في الهواء الجوي في أجسامها كما تحصل على غذائها من المادة الكربوهيدراتيه من الأرض والنبات نفسه مقابل إمداده ببعض الآزوت وفي نهاية المحصول تموت هذه البكتيريا ويعود كل محتوياتها من الآزوت إلى التربة كما أن لكل محصول بقولي نوع معين من هذه البكتيريا العقدية.

التقـــويم

س1: عرف البيئة ؟ اذكر فقط أهم العوامل المؤثرة على نمو المحاصيل الحقلية ؟

س2: اشرح باختصار أثر العوامل الآتية على نمو المحصول:

- الحرارة، مبيناً أثر ارتفاع درجة الحرارة وأثر انخفاضها على نمو المحصول.
- أهمية الضوء، وتأثير طول الفترة الضوئية وشدتها على نمو المحصول.

س3: ما أهمية الماء بالنسبة للمحصول ؟ بين أثر نقص الرطوبة أو زيادتها على نمو المحصول ؟

س4: للرياح أثر على نمو المحصول وضح ذلك ؟

س5: ما أهمية التربة بالنسبة لنباتات المحاصيل ؟

س6: ما أنواع الأراضي، اذكر صلاحية كل نوع منها للمحاصيل الحقلية ؟

س7: ما المقصود بالمفاهيم التالية:

- قوام التربة ....
- بناء التربة ....
- ملوحة وقلوية التربة ....

س8: علل لما يأتي:

أ- محصول الذرة الرفيعة أكثر تحملاً لظروف الجفاف من المحاصيل الأخرى كالذرة الشامة مثلاً.

ب- للكائنات الحية تأثير مفيد للتربة والمحصول.

ج- للبكتريا العقدية دور كبير في تحسين خواص التربة.

د- لكل محصول من المحاصيل أرض مناسبة لنموه.

2- نمـــو الحاصــلات الحقليـــة
Growth of field crops

1-2 تعريف النمو:

هو ما يحدث في النبات من تغيرات تدريجية في شكله الظاهري وفي حجمه، نتيجةً " لتكشفه " بسبب الزيادة في عدد الخلايا واختلاف " تميز" أنواعها.

2-2 العوامل الأساسية لنمو المحاصيل الحقلية:

يتأثر نمو المحصول بعوامل عديدة من بينها الضوء والكربوهيدرات والأكسجين والنتروجين والعناصر المعدنية والماء، وسنذكر باختصار فيما يلي شرحاً لتلك العوامل وأثرها على نمو المحاصيل والعمليات الفسلجية فيه:

أ- الضوء وأثره على العمليات الفسلجية للمحاصيل الحقلية:

الضوء هو مصدر الطاقة لعملية التركيب الضوئي، وتتوفر هذه الطاقة في الطبيعة بكميات كبيرة بحيث أن معظم النباتات المزروعة لا تستخدم في عملية التركيب الضوئي سوى 1 ٪ من الإشعاع الشمسي الكلي. ولكي يستمر النبات في الحياة والنمو يجب أن تكون المواد الغذائية التي ينتجها النبات في عملية التركيب الضوئي أكثر من التي يستهلكها في عملية التنفس.

- أهمية الضوء في إنبات البذور:

لقد وجد أن بذور العديد من المحاصيل تصبح حساسة للضوء بعد ترطيبها بالماء كما أن بذور بعض المحاصيل تكون أكثر احتياجاً للضوء من محاصيل أخرى. فبذور التبغ تتطلب التعريض للإضاءة قبل الزراعة ولفترة قصيرة بمقدار جزء من الثانية (0.01 ثانية) وكذلك الحال بالنسبة لبذور بعض الحشائش فإنها تحتاج إلى الضوء لتحفيز عملية الإنبات. وعليه يجب أن لا تزرع عميقاً في التربة بذور المحاصيل التي تحتاج الضوء للإسراع في عملية الإنبات. كما لوحظ بأن العديد من البذور تفقد هذه الحاجة إلى الضوء تدريجياً إذا خُزنت في ظروف جافة.

- النواحي التطبيقية لتأثير الضوء على تزهير المحاصيل:

- تحديد موعد الزراعة حيث أن بعض المحاصيل إما أن تزرع للحصول على النمو الخضري أو للحصول على البذور لذلك يجب اختيار الموعد الملائم للزراعة للحصول على النمو المطلوب خضرياً أو بذرياً.
- الحصول على البذور بوقت أقصر من الوقت الاعتيادي عن طريق التعجيل بالتزهير للأغراض التجارية.
- ومن ناحية تربية النبات فإن المربين يهتمون بمعرفة استجابة الأصناف والسلالات لفترة الضوء حتى يمكن زراعة تلك السلالات والأصناف بحيث يكون تزهيرها بوقت واحد متقارب لكي يصبح بالإمكان إجراء التهجينات بينها.

ب- تأثير ثاني أكسيد الكربون على نمو المحاصيل:

يكون غاز ثاني أكسيد الكربون 0.03٪ من حجم الهواء الجوي أو ما يعادل 1/ 700 من الأكسجين، ورغم قلت هذه الكمية فإنها تعتبر كافية للنباتات لعملية التركيب الضوئي.

ويُعد غاز ثاني أكسيد الكربون العامل المحدد لعملية التمثيل الضوئي ويمكن القول عموما بزيادة معدل التمثيل الضوئي بارتفاع تركيز ثاني أكسيد الكربون بالجو المحيط بالنبات حتى 1٪ بشرط ألا تحدد بعض العوامل الأخرى كالإضاءة وغيرها سرعة العملية، وينقص معدل التمثيل الضوئي بارتفاع تركيز ثاني أكسيد الكربون عن ذلك نتيجة للفعل السام للغاز على بروتوبلازم الخلايا وذلك لغلق الثغور ويختلف مقدار هذا التركيز الضار باختلاف أنواع النباتات وطول فترة التعريض.

يختلف تركيز CO_2 بين النباتات من وقت لأخر ومن ليل إلى نهار ويرجع ذلك أساساً إلى استخدامه في عملية التمثيل الضوئي وانطلاقه في التنفس ففي أثناء النهار يقل تركيز ثاني أكسيد الكربون بالجو بين النباتات إلى أدنى حد لاستهلاك ثاني أكسيد الكربون في عملية التمثيل الضوئي ثم يزداد بعد ذلك إلى أن يبلغ أثناء الليل أقصى معدل له ويرجع ذلك لانطلاق الغاز من عملية التنفس وعدم وجود عملية تمثيل ضوئي في الليل.

جـ- الأوكسجين والنتروجين:

يزود الجو المحاصيل بالغازات المهمة للعمليات الحيوية كالأوكسجين للتنفس وثاني أكسيد الكربون للتركيب الضوئي والنيتروجين للتغذية، كما أن حركة الهواء وما يحمله من رطوبة وجفاف وحرارته وسرعته تؤثر على توزيع ونجاح المحاصيل في المناطق المعتدلة.

يتكون الغلاف الجوي الذي يحيط بالكرة الأرضية من غاز النيتروجين والأوكسجين بصورة رئيسية ومن عدد من الغازات الأخرى التي توجد بنسب قليلة.

ويكون النيتروجين (78.9 ٪)، والأكسجين (20.93 ٪)، والأركسون (0.93 ٪) وثاني أكسيد الكربون (0.03 ٪)، والغازات الأخرى تكون (0.02٪).

وقد وجد نتيجة التجارب بأن زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون في التربة عن الحد الملائم يسبب نقصاً في امتصاص الماء والعناصر الأولية المغذية من التربة في محاصيل القمح والذرة الصفراء والأرز بالمقارنة مع هذه المحاصيل عندما زرعت في تربة جيدة التهوية.

ومن جهة أخرى فإن نقص الأوكسجين له أضرار على النبات حيث وجد بأن جذور النباتات تتأثر بوضوح عندما تنخفض نسبة الأوكسجين في هواء التربة إلى 10٪ وإذا وصلت نسبته إلى 3٪ فإن نمو الجذور يتوقف لمعظم النباتات.

- **علاقة التهوية بنمو المحاصيل:**

- يدخل غاز الأكسجين في أغلب العمليات الحيوية بالنبات وأهمها عمليات التنفس والإنبات.
- تؤثر تهوية الأرض على صلاحية العناصر الغذائية للامتصاص بواسطة النبات وأهمها عنصر النيتروجين إذ تقل عملية تثبيت الأزوت بواسطة الكائنات الحية الدقيقة في الأراضي الغدقة (كثيرة الرطوبة والأملاح).
- الأكسجين ضروري لحياة البكتريا النافعة في التربة مثل التي تقوم بعملية النشدره وكذلك بكتريا التأزت.

وعموماً تظهر علامات نقص عنصر الأكسجين على النبات بحدوث اصفرار للأوراق ونقص في نمو النباتات وموتها في النهاية. كما تتكون بعض المواد السامة كالأحماض العضوية والكحولات نتيجة التنفس اللاهوائي للجذور كما تتكون مركبات الحديدوز والكبريتوز السامة.

د- العناصر المعدنية:

لكي ينمو المحصول الزراعي بصورة جيدة يجب أن يحصل على حاجته من العناصر الأولية اللازمة وهناك عناصر ضرورية للنمو الطبيعي، وهذه العناصر يجب أن تتوفر بصورة سهلة الاستعمال من قبل النبات وبتراكيز ملائمة وقد أمكن تحديد 16 عنصراً تعتبر أساسية Essential elements وهي الكاربون، الهيدروجين، الأوكسجين، النيتروجين، الفسفور، البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنسيوم والكبريت وهذه العناصر التسعة يحتاجها المحصول بكميات كبيرة. وتحصل النباتات على معظم حاجاتها من الكاربون والأوكسجين من الهواء مباشرة في أثناء عملية التركيب الضوئي أما الهيدروجين فتحصل عليه من التربة وجميع العناصر الأخرى تحصل عليها النباتات من التربة عدا بعض الكميات من النيتروجين عن طريق العقد البكتيرية.
أما العناصر السبعة الباقية الضرورية فإن المحصول الحقلي يحتاج إلى كميات صغيرة منها وهي الحديد – المنجنيز – البورون – المولبدنوم، النحاس، الزنك، الكلور وتسمى هذه العناصر النادرة أو المغذيات الدقيقة trace elements .

هـ- الماء وعلاقته بنمو المحاصيل:

ويمكن تلخيص أهمية الماء في حياة النباتات بأربعة نقاط رئيسة:

- الماء هو أحد مكونات البروتوبلازم حيث يشكل 85-95٪ من الأنسجة النامية للنبات.
- الماء عامل ضروري في التركيب الضوئي والهضم لتحويل النشأ إلى سكر.
- الماء مذيب للأملاح والغازات والمواد الأخرى التي يمتصها النبات وتنتقل خلال خلاياه.
- الماء ضروري لحفظ خلايا النبات في حالة انتفاخ وجعل الأوراق تحتفظ بشكلها وفتح وغلق الثغور مما يساعد على انتشار غاز ثاني أكسيد الكربون للمساهمة في عملية التركيب الضوئي.

توازن الماء الداخلي للنبات: internal water balance

يتحدد نمو النبات بدرجة كبيرة بالتوازن المائي الداخلي حيث أن جميع العمليات الفسلجية تتوقف عليه، وهو التوازن بين امتصاص الماء وفقده من النبات. ويحصل نقص الماء الداخلي في النبات عندما يفقد الماء عن طريق النتح بكمية أكبر مما يمتصه النبات عن طريق الجذور. ويعتمد النتح على عدة عوامل تشمل: مساحة الورقة، تركيب الورقة، سمك طبقة الكيوتين، الفترة التي تبقى فيها الثغور مفتوحة، وكذلك العوامل المناخية من درجة الحرارة والرياح وغيرها.

أما امتصاص الجذور للماء فإنه يعتمد على: حجم المجموع الجذري وسرعة النتح ورطوبة التربة وتركيز محلول التربة وقوة الشد لرطوبة التربة. وتميل سرعة امتصاص النبات للماء من التربة للانخفاض عندما تصبح أقل من سرعة النتح من النبات أيضاً نظراً لمقاومة الماء للحركة إلى الجذور.

ففي الأيام الحارة المشمسة يحصل نقص في الماء للنبات يعوض بالامتصاص الذي يحصل خلال الليل. ولكن عندما تستمر رطوبة التربة بالانخفاض يصبح امتصاص الماء بطيئاً حتى يتعذر بعد ذلك تعويض نقص الماء الداخلي للنبات ويتوقف عندئذ نمو النبات، وتتعقد الحالة عندما يصاحبها زيادة في النتح خلال الجو الحار المصحوب بهبوب الرياح حتى ولو كانت رطوبة التربة متوفرة. لذلك فإن التوازن المائي الداخلي هو أهم عامل بالنسبة لنمو النبات.

3-2 منظمات النمو الطبيعية: (Plant Growth Regulators)

لمنظمات النمو "الهرمونات" دوراً كبيراً في تنشيطها لنمو الأجزاء المختلفة للنبات، فأندول حمض الخليك ـ مثلاًـ ينشط انقسامات الخلايا مرتبطاً في ذلك بالسيتوكينين، بينما يتوافق عمله مع الدور المؤثر للجبرلين في تنشيط استطالة الخلايا.

ما هو الهرمون ؟

الهرمونات هي: مواد منظمة للنمو توجد بصورة طبيعية وتتميز بأنها تتكون في جزء من النبات ثم تنتقل إلى الأجزاء الأخرى حيث تمارس تأثيراتها الفسلجية بتركيزات ضئيلة.وتشمل الهرمونات النباتية عدة أنواع من المركبات: الأوكسينات – الجبريلينات – السايتو كاينينات – الأثلين. وقد أمكن للإنسان تحضير بعض المواد الشبيهة بالهرمونات الطبيعية اصطناعيا ومنها:

أ- **الأكسينات Auxins**: هي كل تلك الكيماويات التي تنشط النمو عموماً فتنشط زيادة الخلايا في الحجم كما تساعد بدرجة ما على إنقسام الخلايا، وتؤدي إلى تكوين الجذور العرضية على العقل النباتية، كما تعمل على إعاقة نمو البراعم وعلى ظاهرة التعاقب القمي كما أن بعض الأوكسينات يعمل على سقوط الأوراق والثمار.

ب- **الجبريلينات Gibberellins**: هي هرمونات تنشط بشدة نمو النباتات خصوصاً السوق ولها قوة تأثير توازي قوة الأكسينات 4 أو 5 مرات ولها أيضاً أثر واضح وقوي على الإزهار وعلى الكمون.

ج- **السيتوكنينات Cytokinites**: هي مواد تعمل على انقسام الخلية ولذلك فهي تختلف عن الأوكسينات والجبريلينات اختلافاً واضحاً، وقد أعطي المركب أسم كينيتين Kinetin نسبةً إلى أثره في تنشيط عملية الانقسام الحقيقي في الخلية.

د- **الإثيلين Ethylene**: يوجد الأثيلين في صورة غاز على درجة الحرارة العادية، وعلى هذا فهو يعمل كهرمون غازي في النبات. ويعمل على تنظيم النمو بسرعة أكبر في النباتات من سرعة انتشار الهرمونات النباتية الأخرى.

تأثير الإثيلين على النبات:

- استحثاث (ذرورة التنفس) في الثمار الداخلة في دور الشيخوخة.
- استحداث حركة الأوراق.
- تثبيط استطالة السوق والجذور في معظم النباتات.
- تنشيط نمو الخلايا عرضياً أكثر منه طولياً.
- تنشيط إنبات بذور بعض الأنواع النباتية وتكوين الشعيرات وزيادة سقوط الأوراق.

هـ- **المثبطات Repressors**: هي نوع من الهرمات النباتية يمكن استخلاصها من النبات ولها أثر هام في عمليات التكشف والكمون. ومعظمها يثبط نمو الغمد والساق وإنبات البذور.

ومن أهم هذه المثبطات حمض الأبسيسيك.

التقـــويم

س1: ما معنى النمو ؟ اذكر العوامل الأساسية لنمو المحاصيل الحقلية ؟

س2: لخص النواحي التطبيقية لتأثير الضوء على إنبات وتزهير المحاصيل ؟

س3: وضح بإيجاز علاقة التهوية بنمو المحاصيل ؟

س4: من خلال دراستك لعلاقة الماء بنمو المحاصيل، لخص بأربع نقاط رئيسية أهمية الماء في حياة النبات؟

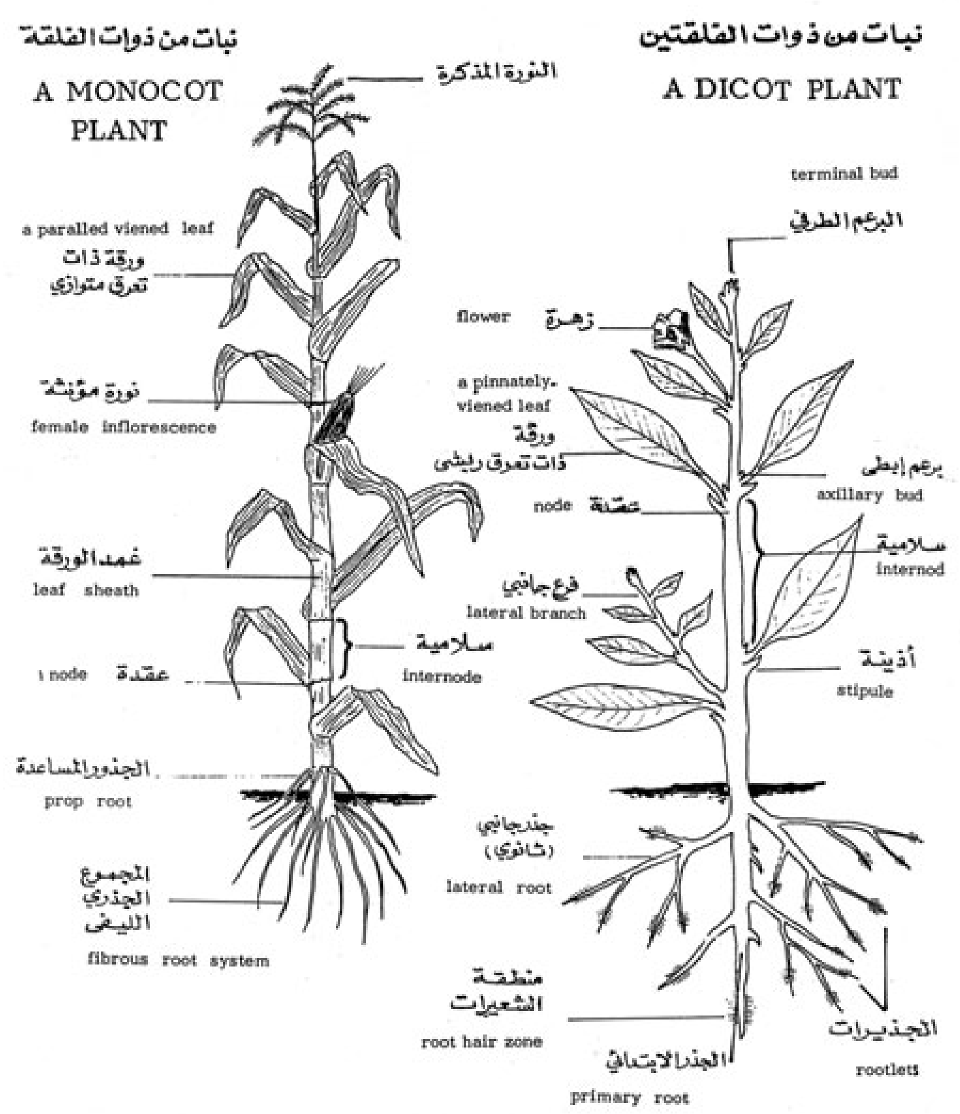
س5: عرف منظم النمو الطبيعي، وأذكر أمثلة لبعض الهرمونات، وتأثيرها الفسيولوجي على النبات ؟

3- تركيب وطبيعة نمو النبات

Structure and Nature of Plant Growth

1-3 تركيب النبات:

يتركب جسم النبات في محاصيل الحقل وغيرها من النباتات الأخرى من أعضاء نباتية (Organs) شكل (2-2) وهذه الأعضاء هي الجذور (roots) – الساق (stem) – الورقة (Leaf) – الزهرة (flower) – ويحدث بالزهره عمليتي التلقيح والإخصاب (pollination & Fertilization) ويتكون نتيجتها الثمار المحتوية على البذور.



شكل (2-2)

التركيب العام للنبات الزهري

وعند إنبات البذرة ينمو الجذير ويكون الجذر الذي ينمو تحت سطح التربة عادة ويكون المجموع الجذري (Root system) إذ ينمو عليه الجذور الثانوية وهي تشبه الجذر الأصلي (قد يكون وتدياً) ويكون أطولها أقربها من

سطح التربة ويقل طولها وسمكها كلما بعدنا عن سطح التربة وهذا ما يعرف باسم نظام التعاقب القمي، وتتفرع الجذور الثانوية إلى جذور ثالثة ورابعة وخامسة وهكذا مكونة مجموعة من الجذور وهي المجموع الجذري، ومع الإنبات خروج الجذير تخرج الريشة وتتجه إلى أعلى (فوق سطح التربة مكونة) الساق والأوراق وتتفرع الساق وهنا تتكون ما يعرف بالمجموع الخضري أي (shoot system) والساق تحمل فرعاً يكون أطولها أقربها إلى سطح التربة (عكس الجذور الثانوية) وتقل طولاً وسمكاً كلما اتجهنا إلى قمة الساق – فهنا تظهر أيضاً نظام التعاقب القمي – والسوق تحمل في طرفها البراعم الطرفية (في طرف كل ساق أو فرع برعم طرفي واحد) وتحمل الساق والأوراق. وكل ورقة تخرج من على الساق من نقطة تسمى عقدة (node) والمسافة بين كل عقدتين متتاليتين تسمى سلامية (internode) ويوجد في إبط الورقة برعم إبطي أو أكثر وبنموه يكون فرع خضري أو نورة (برعم خضري أو زهري).

أما ورقة النبات فتتركب أساساً من نصل الورقة وهي الصفيحة الخضراء المدعمة بالعروق الرئيسية والعروق الفرعية التي تعطي ما يعرف بالتعريق – والعنق المتصل بقاعدة الورقة وقد يوجد على جانبي الورقة زائدتان هما الآذنتان.

أما الزهرة فأساس تركيبها (التخت – محيط الكأس – محيط التويج – محيط الطلع – محيط المتاع).

ونتيجة حدوث التلقيح والإخصاب تتكون الثمرة (The Fruit) التي تحوي البذور (Seeds) والبذرة وحدة التكاثر والبذرة هي البويضة المخصبة الناضجة وعادةً تبدأ حياة النبات بزراعة البذرة أي بإنباتها.

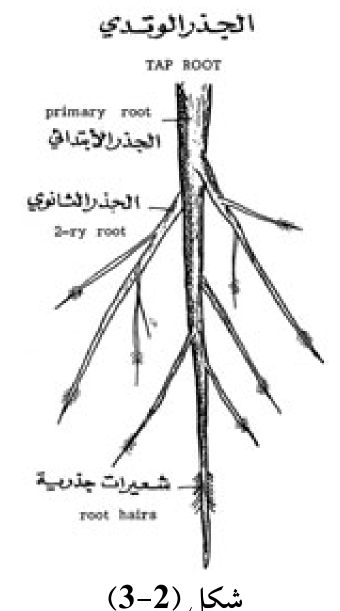
أ: المجموع الجذري: The Root system

ينمو المجموع الجذري عادةً تحت سطح التربة ويتكون من الجذر الأصلي والجذور الثانوية التي تخرج عليها الجذور الثالثة والرابعة والخامسة... وهكذا مكونةً المجموع الجذري والجذور تقوم بوظائف مختلفة:

- تثبيت النبات في التربة وامتصاص الماء والأملاح من منطقة الشعيرات الجذرية التي تمثل ما يسمى الطبقة الوبرية (وهذان هما الوظائف الرئيسية للجذر).
- تخزين المواد الغذائية المدخرة (البنجر – الجزر).

ونتيجةً لاختلاف أشكال المجموع الجذري للنبات تقسم إلى:

أ- **المجموع الجذري الوتدي**: يكون لها جذر رئيسي أكبر للحجم من الجذور الفرعية ويخترق الأرض بشكل رأسي في اتجاه التربة شكل (2– 3) ومن أمثلة ذلك جذور الفول والبرسيم والقطن والبنجر السكري. وقد تتعمق الجذور الوتدية لتصل إلى عمق يصل خمسة أمتار تحت سطح التربة.

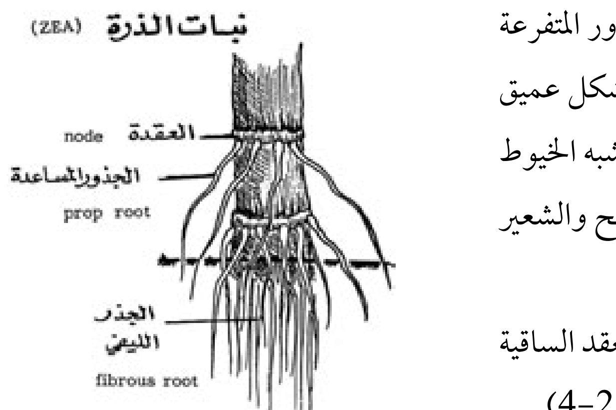


شكل (2–3)

الجذور الوتدية

ب- **المجموع الجذري الليفي**: (مجموعة من الجذور المتفرعة وعـادةً ما تكون سطحية ولا تخترق التربة بشكل عميق نـسبياً) وتـوجد عـادةً في النجيليات وهي تشبه الخيوط الـرفيعة – وهـي تخرج من قواعد ساق القمح والشعير والذرة.

وهـناك جـذور ثانـوية دعامـية تنـشأ من العقد الساقية القريبة لسطح التربة كالذرة الرفيعة، شكل (2-4).



شكل (2-4)

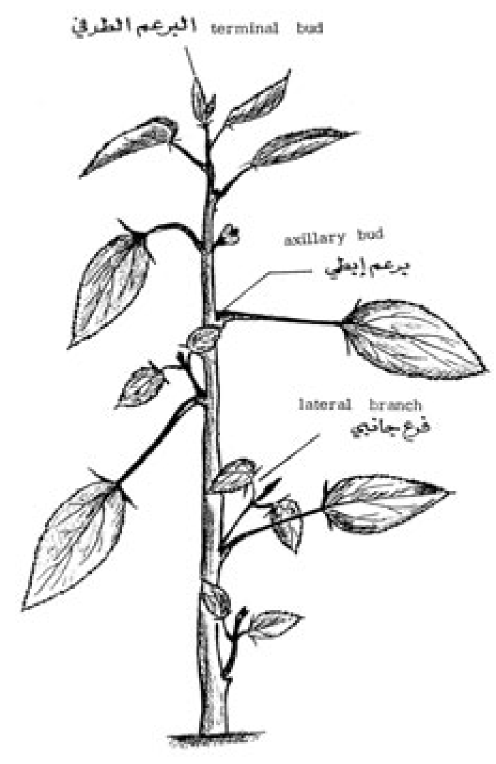
الجذور العرضية الليفية والمساعدة لمحصول الذرة

ب: المجموع الخضري: The shoot System

المجمـوع الخـضري ينشأ من الريشة في الجنين التي تكون الساق وما يحمله من فروع وأوراق وأزهار وثمار – ويختلف وظيفة كل عضو من أعضاء النبات (الساق – الأوراق – الأزهار – الثمار).

1- السـاق: The stem

الساق هي محور النبات الذي يحمل الأوراق والبراعم والأزهار والثمار وتختلف السوق كثيراً في صفاتها المورفولوجية والتشريحية شكل (2-5). والساق تحمل الأوراق والأزهار والثمار.



شكل (2-5)

ساق عشبية قائمة

وظائف الساق: أهم هذه الوظائف هي:

حمل الأوراق الموزعة على الساق بنظام خاص لتعريضها للضوء قـدر الإمكـان حتـى تقـوم بعملهـا عـلى أكمـل وجـه (التمثيل الـضوئي – النـتح – وكـذلك حمل الأعضاء الأخرى للمجموع الخضري.

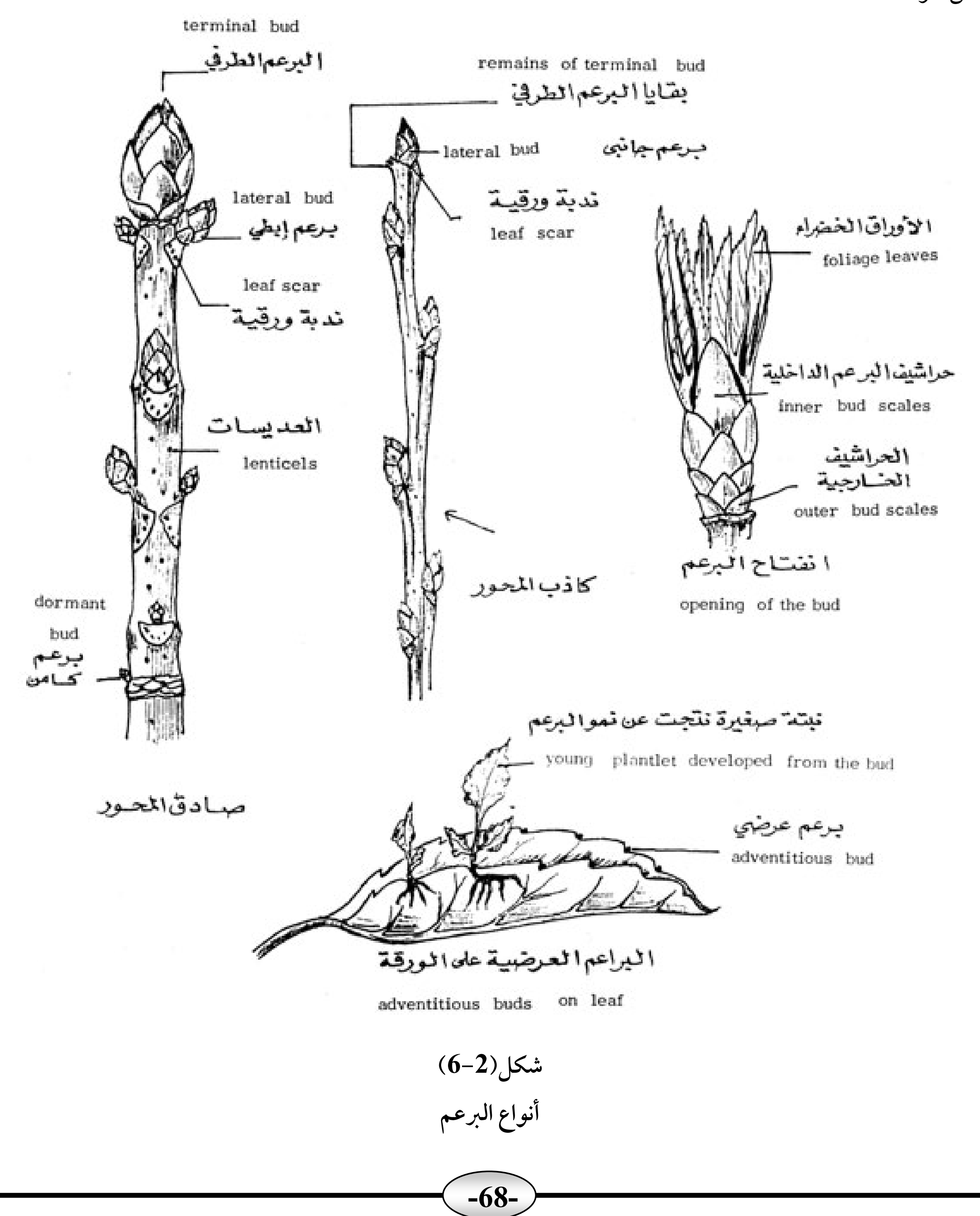
أ- توصـيل المـاء والأمـلاح الذائـبة الممتـصة مـن الـتربة بواسطة المجموع الجذري إلى الأوراق.

ب-قد تقوم بوظيفة تخزين المواد الغذائية أو الماء.

البراعـــم: Buds

يمكـن تعـريف الـبراعم: بأنهـا سيقان غير نامية أو غير متكشفة والتي يمكن أن تتكشف إلى فروع تحمل أوراقاً وثمارا أو ثماراً فقط. وتنقسم البراعم بحسب موقعها وأيضاً بحسب النموات التي تنتج عن تكشفها. فالبراعم الطرفية terminal buds تـوجد في نهايـة الـساق، بيـنما تـوجد الـبراعم الإبطية axillary buds في آباط الأوراق، والبراعم العرضية advetitious buds توجد في أماكن مختلفة خلاف نهاية الساق وآباط الأوراق شكل (2-6).

والـبراعم التـي تعطـي فروعاً خضرية تعرف بالبراعم الخضرية Leaf buds بينما البراعم الزهرية Floral buds هي التـي تتكـشف عـنها أزهـار أو نـورات، وتوجد براعم مختلطة mixed buds تتكشف عنها فروع خضرية وأزهار في نفس الوقت.



شكل (2-6)

أنواع البرعم

2- الورقة : The Leaf

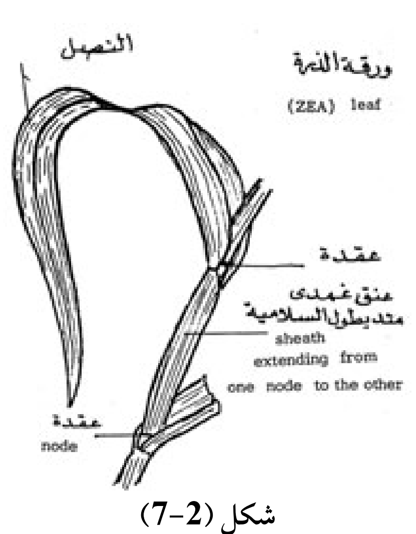
الأوراق هـي الـصحائف الخضراء المنبسطة التي توجد قواعدها عـلى الـساق في مواضـع العقـد – ويوجد في آباط جميع الأوراق براعم إبطية (في إبط الورقة برعم أو أكثر) – وتوجد أنواع مختلفة من الأوراق شـكل (2-7) ، (2-8) ولكـن يهمـنا هنا الأوراق الخوصية الخضراء التي تقوم بعملية التمثيل الكلوروفيلي (الضوئي).

وظائف الورقة: وتتضمن الوظائف الرئيسية للأوراق:

1- تقوم بعملية التمثيل الضوئي أو التمثيل الكربوني:

2- تقوم بعملية التنفس.

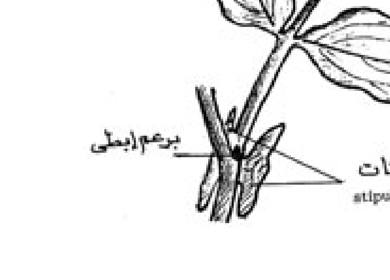
3- الـتخلص من الماء الزائد عن حاجة النبات في صورة بخار ماء في عملية النتح عن طريق الثغور.



شكل (2-7)

ورقة بسيطة في النجيليات





شكل (2-8)

ورقة مركبة في البقوليات

جـ: المجموع الثمـــري

أزهار البقوليات والنجيليات:

الزهرة عبارة عن فرع متحور يحمل أوراقاً تحورت لتقوم بالتكاثر. والمحيطات التي تكون زهرة نموذجية هي:

1- الكـأس (Calyx): ويـتكون مـن الـسبلات sepals: والكـأس هـو المحيط الخارجي الذي يحيط بجميع أجزاء الزهرة.

2- التويج (corolla): ويتكون من البتلات petals وغالباً تكون ملونة بألوان زاهية.

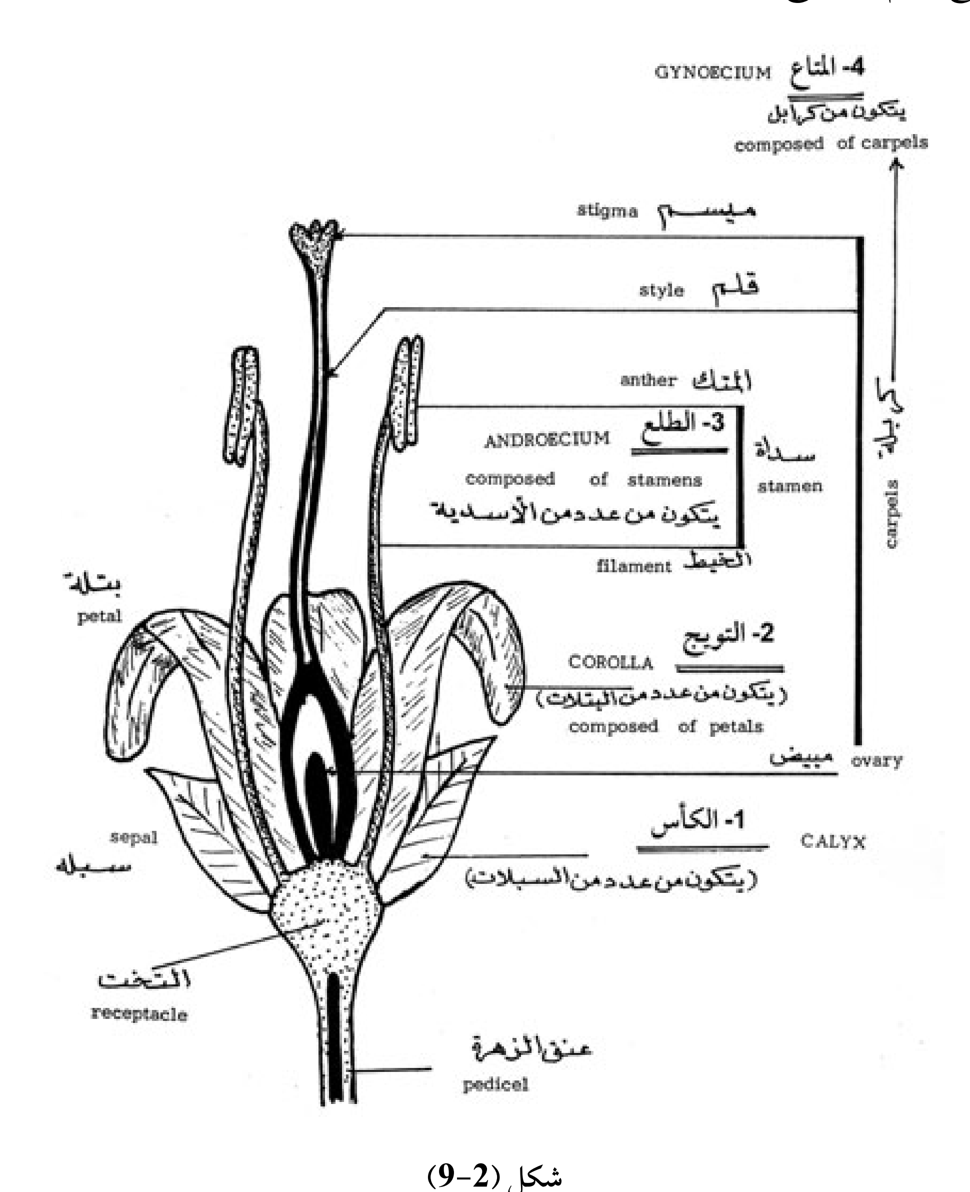
3- الطلـع (androecium): أي عـضو التذكـير ويـتكون مـن: الأسـدية (stamens) والـسداه عـبارة عن خيط filament يحمل منك anther.

4- المتاع cynacium: أي عضو التأنيث ويتكون من:

أ- **المبيض ovary**: وهو الذي يتحول إلى ثمرة عند النضج كما يحتوي البويضات (ovules) التي تتحول إلى بذور بعد الإخصاب.

ب- **القلم (style)**: وهو عبارة عن ساق يحمل الميسم.

ج- **الميسم (stigma)**: وهو عبارة عن تركيب كبير أو متفرع تقع عليه وتلتصق به حبوب اللقاح وتحمل الأزهار مباشرة فوق تخت receptacle وهو عبارة عن النهاية المتنفخة لعنق الزهرة peduncle or pedicel وإذا تكونت زهرة واحدة يعرف العنق الذي يحملها بالشمراخ الزهري peduncle. أما فرع العنق الذي يحمل الأزهار المتكونة في مجموعات (نورات) فيعرف بعنق الزهرة pedicel، وتعرف الساق الرئيسية التي تخرج منها أعناق الأزهار بمحور النورة rachis وذلك في الجزء العلوي، بينما يعرف الجزء الموجود قبل منطقة التفريع باسم الشمراخ الزهري peduncle.

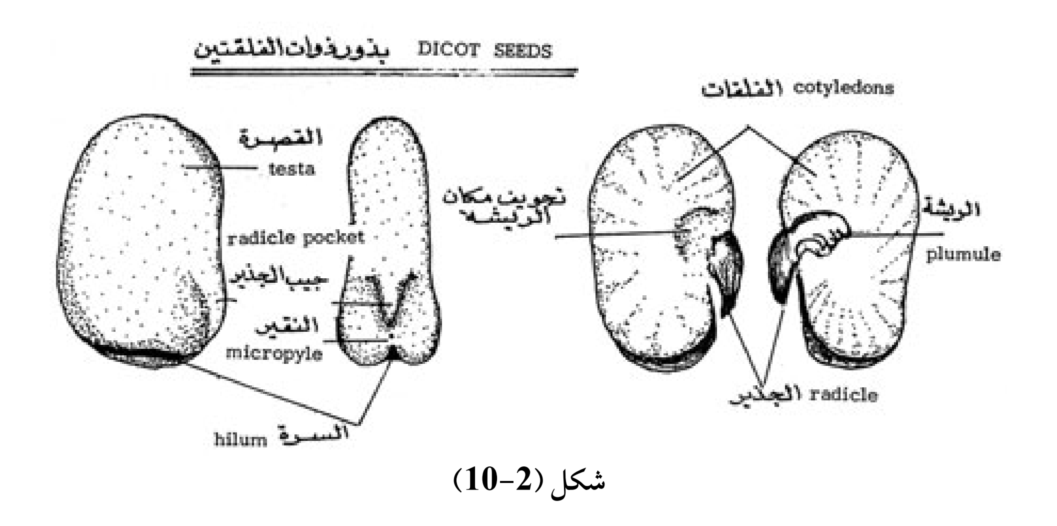


شكل (2-9)

تركيب الزهرة

بذور البقوليات:

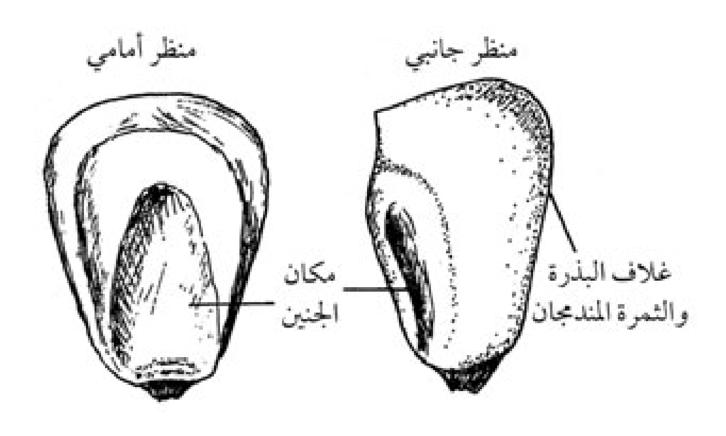
تـتكون بـذور البقولـيات مـن غطاء البذور seed coat والجنين embryo ويتكشف غطاء البذرة من أغلفة البويـضة ovule ووظيفـته وقائـية وحيـنها يتكـشف الجنـين مـن البيـضة المخـصبة. ويـتكون الجنـين مـن محور أولى primary axis ونمـوات جانبـية. ويـتكون المحـور الأولى مـن الساق الصغيرة أي السويقة فوق الفلقية epicotyl والـسويقة تحـت الفلقية hypocotyl وكذلك الجذر الأولى أي الجذير radicale ويبلغ طول الساق في الجنين حوالي ملليمتر واحد تقريبا وتتكون من ثلاث أو أربع عقد وأيضاً سلاميات لم تستطل بعد.



شكل (2-10)

حبوب النجيليات:

كثيراً ما يطلق اللفظ seed " بذور" على حبوب النجيليات خصوصاً عند زراعتها ولكن من الناحية النباتية تعتبر حبة النجيلـيات ثمـرة (fruit) لأن الـبذرة الحقيقـية (الجنـين embryo والاندوسـبرم endosperm وبقايـا النيوسـيلة nucellus والأغلفة integuments التي تكون غطاء البذرة أو الزهرة) محاطة بجدار المبيض ovary wall أو الجدار الثمري pcricarp ومثل هذه الثمار غير المتفتحة والمحتوية على بذرة واحدة تعرف نباتيا بالبرة أو الحبة Caryopsis.



شكل (2-11)

2-3 طبيعة النمو في النباتات: Nature of Plant Growth

(النمو المحدود Determinate growth ـ والنمو غير المحدود Indeterminate growth)

تعتبر طبيعة النمو المحدود وغير المحدود في نباتات كثير من المحاصيل، مثل فول الصويا، إحدى الظواهر المتعلقة بالتوازن بين السيادة القمية والجانبية للنبات، فالنباتات ذات النمو المحدود Determinate growth تكمل عادة نموها الخضري، ثم يتحول البرعم الطرفي للساق الرئيسي بعدها من الطبيعة الخضرية إلى الطبيعة الزهرية Floral Condition لينتهي نموه بزهرة، أو بمجموعة أزهار بالإضافة إلى البراعم الزهرية الأخرى التي تتواجد على عديد من العقد والساق.

أما النباتات ذات النمو غير المحدود Indeterminate growth فلا يحدث بها هذا التحول في مرستيم البرعم الطرفي للساق الرئيسي، بل يظل على طبيعته الخضرية ويستمر في إعطاء أوراق خضرية عند قمة الساق بينما تتكون الأزهار في الوقت نفسه، وكذلك الثمار على العقد السفلى للساق، لذا فالنباتات ذات طبيعة النمو المحدود تفقد سيادتها القمية بتكشفها إلى أزهار وبالتالي تسمح لعدد أكبر من البراعم الجانبية بالتكشف إلى أزهار وقرون (محصول القطن).

التقـــويم

س1: من دراستك لموضوع تركيب ووظائف أعضاء النبات اكتب باختصار عن الآتي:

- أنواع الجذور ووظائفها الرئيسية في المحاصيل الحقلية المختلفة.
- ما هو الدور الذي يقوم به المجموع الجذري في نمو النباتات ؟
- وظائف السيقان.
- وظائف الأوراق.
- ما معنى العقدة والسلامية وما هو البرعم ؟
- ما الفرق بين الجذور الأولية والثانوية والعرضية في نباتات المحاصيل الحقلية.
- اشرح الفـرق بين المجموع الجذري الوتدي والمجموع الجذري الليفي، واذكر أمثلة لمحاصيل حقلية تقع تحت كل مجموعة.
- الجـزئيين الرئيـسيين التي تتركب منهما ورقة النباتات ذوات الفلقتين هما: .... و .... بيـنما الجـزئيين الرئيـسيين التـي تـتركب مـنهما ورقـة النجيلـيات هما: .... و ....

س2: ما المقصود بالنمو المحدود والنمو غير المحدود مبيناً أجزاء النباتات التي يحدث فيها.

4- مقاييس النمو في المحاصيل الحقلية

Measurement of Plant Growth

يعتمد تحليل نمو النباتات على القياس المتعاقب لصفتين رئيسيتين هما:

1- الوزن الجاف للنبات ككل أو لأعضائه المختلفة.

2- مساحة السطح الورقي للنبات.

مـن البيانات المتحصل عليها لهذه الصفات يمكن حساب قيم شواهد (مقاييس) أخرى للنمو ذات دلالة فسيولوجية أو مورفولوجية.

ويمكن لنتائج الوزن الجاف للنبات ككل أو لأعضائه المختلفة تقديرات النمو الآتية:

معدلات تغيير بسيطة وتشمل قيمة متغير واحد مع الزمن ومنها:

- المعدل المطلق للنمو Absolute Growth Rate
- المعدل النسبي للنمو Relative Growth Rate

1- المعدل المطلق للنمو: Absolute Growth Rate

عبارة عن مقدار الزيادة في وزن النبات خلال فترة زمنية معينة ويحسب من المعادلة الآتية:

$$\textbf{Absolute Growth Rate} = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1}$$

حيث أن:

W1 = الوزن في بداية الفترة T1.

W2 = الوزن في نهاية الفترة T2.

2- المعدل النسبي للنمو:

بأنـه عـبارة عـن الـزيادة من المادة الجافة للنباتات في فترة زمنية بالنسبة للوزن من بداية هذه الفترة ويحسب من المعادلة الآتية:

$$\textbf{Relative Growth Rate} = \frac{\text{Loge } W_2 - \text{Loge } W_1}{T_2 - T_1}$$

حيث أن:

W_1 = الوزن الكلي للنبات في بداية الفترة T_1.

W_2 = الوزن الكلي للنبات في نهاية الفترة T_2.

Loge = لوغاريتم ناباريان = 2.303 × لـو10

ويعـبر عن المعدل النسب للنمو جم / جم / أسبوع أو جم / جم / يوم أو ملجم / جم / أسبوع على حسب الدقة المطلوبة.

يتأثـر المعـدل النـسبي لـنمو النـباتات بالظـروف البيئية ومنها الإضاءة والرطوبة الأرضية ومحتوى التربة من العناصر الغذائية وتركيز Co_2 بالجو المحيط بالنباتات وكذلك تفاعل هذه العوامل مع بعضها البعض.

ويمكـن حـساب المعـدل النـسبي للنمو لأي عضو من أعضاء النبات مثل الأوراق أو الجذور وزناً أو حجماً أو طولاً طبقاً للمعادلة السابقة.

نسبة وزن عضو نباتي إلى الوزن الكلي للنبات:

وفيه تحسب النسبة المئوية لوزن أي عضو نباتي (جذر – ساق – أوراق – ثمار) بالنسبة للوزن الكلي لهذا النبات.

مثال:

$$\text{النسبة المئوية لوزن الجذر} = \frac{\text{وزن المجموع الجذري}}{\text{الوزن الكلي للنبات}} \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية لوزن السوق} = \frac{\text{وزن السوق}}{\text{الوزن الكلي للنبات}} \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية لوزن الأوراق} = \frac{\text{وزن الأوراق}}{\text{الوزن الكلي للنبات}} \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية لوزن الثمار} = \frac{\text{وزن الثمار}}{\text{الوزن الكلي للنبات}} \times 100$$

وتعكـس زيـادة نـسبة العضو النباتي في محصول عن آخر الأهمية الخاصة التي يؤديها هذا العضو في هذا المحصول، لذا تـزيد النـسبة المئوية لوزن الجذور في المحاصيل ذات القدرة التخزينية للمواد الغذائية في الجذور والدرنات، بينما يشير ارتفاع النسبة المئوية لوزن الأوراق إلى ارتفاع المساحة الممثلة للضوء في النبات وهكذا...

عدد الأوراق اللازمة لتكوين كل ثمرة:

وهـو مقـياس يعبر عن كفاءة الأوراق، باعتبارها المنبع في تكوين الثمار وذلك على اعتبار أنها المصب، وفيه يقسم العدد الكلي لأوراق النبات على العدد الكلي للثمار كما يلي:

$$\text{عدد الأوراق اللازمة لتكوين الثمرة الواحدة} = \frac{\text{العدد الكلي لأوراق النبات}}{\text{العدد الكلي لثمار النبات}}$$

مساحة الأوراق، ودليل مساحة الأوراق: Leaf area, Leaf area index

نمـو المحـصول يـرتبط ارتباطاً وثيقاً بمساحة السطح الورقي لأنها تعتبر مقياساً لجهاز التمثيل الضوئي وبالتالي فتعتبر مقياسـاً لكفـاءة النـبات في تثبـيت الطاقة الضوئية الساقطة عليها ولزيادة كمية المحصول المنزرع فإنه يجب العمل على زيادة السطح الورقي للنبات بأسرع ما يمكن.

ومن طرق قياس السطح الورقي (مساحة الأوراق):

- استعمال المعادلات الرياضية:

يمكن قياس مساحة السطح الورقي للنبات بتطبيق المعادلات الرياضية ولقد أمكن التوصل إلى معادلة رياضية خاصة بتقدير مساحة السطح الورقي لكل محصول من محاصيل الحقل.

المحصول	مساحة السطح الورقي
الذرة الشامية	طول الورقة × أقصى عرض × 0.75
الذرة الرفيعة	طول الورقة × أقصى عرض × 0.747
الأرز	طول الورقة × عرضها × 0.802
القطن	طول الورقة × عرضها × 0.77
القرطم	طول الورقة × عرضها.
الفول	طول الوريقة × عرضها × 0.852 × 0.624
فول الصويا	6.532 + 2.045 (طول الوريقة الطرفية × عرضها).

ومن الأهمية بمكان التعبير عن مساحة السطح الورقي كمقياس لكل وحدة مساحة من سطح الأرض والقيمة الناتجة تكـون عـبارة عـن نـسبة يطلـق عليها دليل **مساحة الأوراق** Leaf area index وتختصر LAI وهو مقياس ذو دلالة مورفولوجـية وتعبر عن كفاءة النبات في تغطية مساحة معينة من سطح الأرض والتي تؤثر بدورها على كفاءة التمثيل الضوئي وإنتاج المادة الجافة بواسطة النبات ويحسب من المعادلة الآتية:

$$\text{دليل مساحة الأوراق} = \frac{\text{مساحة السطح الورقي للنبات (سطح واحد فقط)}}{\text{مساحة الأرض التي يشغلها النبات}}$$

التقـــويم

س1: أ- عرف المعدل المطلق والمعدل النسبي للنمو.

ب- يعتمد تحليل نمو النبات على القياس المتعاقب لصفتين رئيسيتي.ن. اذكرهما ؟

س2: اكمل الفراغات:

يتأثر المعدل النسبي لنمو النباتات بالعوامل .... و.................. و.................

س3: علل لما يأتي:

أ - يعد مقياس عدد الأوراق في النبات من المقاييس الهامة لنمو النباتات.

ب- مقياس دليل مساحة الأوراق شاهد من شواهد تحليل نمو النبات.

س4: من خلال دراستك لمقاييس النمو، وحساب النسبة المئوية لوزن عضو نباتي إلى الوزن الكلي للنبات ولتكن النسبة المئوية لوزن الجذور، النسبة المئوية لوزن الأوراق، فعن ماذا يعبر هذا المقياس؟

5- البناء الضوئي وتكوين المادة الجافة في النبات

Photosynthesis and dray materials

لقد أختص الله سبحانه وتعالى النباتات الخضراء – دون سائر المخلوقات بقدرتها على تكوين غذائها بنفسها ولذلك سميت بذاتية التغذية. أي تستطيع تكوين مواد عضوية معقدة التركيب (كالسكريات) من مواد بسيطة التركيب كثاني أكسيد الكربون والماء من خلال عملية هامة تسمى عملية البناء الضوئي والتي تعتبر من أعظم نعم الله على المخلوقات جميعاً.

1-5 عملية البناء الضوئي: Photosynthesis

هذه العملية (البناء الضوئي) كما ذكرنا لا يستطيع القيام بها إلا النباتات الخضراء أي المحتوية على صبغة الكلوروفيل وهي الصبغة الموجودة في البلاستيدات الخضراء المنتشرة بكثرة في خلايا أوراق النباتات.

لكي تتم عملية البناء الضوئي (كما يدل عليها اسمها) لا بد من توافر الضوء وصبغة الكلوروفيل وثاني أكسيد الكربون والماء كما هو موضح في المعادلة الآتية:

$$\text{ثاني أكسيد الكربون + الماء} \xrightarrow[\text{كلوروفيل}]{\text{طاقة ضوئية}} \text{جلوكوز + أكسجين}$$

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{الضوء}]{\text{البلاستيدات الخضراء}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

ويتضح من المعادلة أن النباتات الخضراء تستطيع وفي وجود الضوء تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى سكر (كمركب أساسي لنواتج العملية) وخروج الأوكسجين – ثم يتكون من هذا السكر الناتج مركبات أخرى عديدة يحتاج إليها النبات كما سيأتي ذكره.

ويمكن القول أن عملية البناء الضوئي تتم في مرحلتين رئيسيتين:

- **العملية الأولى: عملية التحليل الضوئي Photolysis**

وقد يطلق عليها أيضاً (تفاعل هل) Hill Reaction نسبة أسم العالم الذي أكتشف هذه المرحلة من التفاعلات.

وفي هذه العملية (التحليل الضوئي) يتم امتصاص الطاقة الضوئية بواسطة جزيئات الكلوروفيل والصبغات المساعدة في البلاستيدات الخضراء وتحويلها إلى طاقة كيميائية قادرة على تحليل جزئ الماء إلى مجموعتي H^+ O^- على صورة أيونية وينطلق الأوكسجين ويتكون من فائض هذه الطاقة مركبات غنية في الطاقة وذات شكل كيميائي ثابت وهي ATP (أدينوسين) ثلاثي الفوسفات $NADPH_2$ نيكوتين أمين ثنائي الفوسفات.

وهذه المركبات الغنية في الطاقة تستخدم في الخطوة التالية لإتمام عملية البناء الضوئي والتي تسمى بمرحلة تثبيت ثاني أكسيد الكربون.

- **العملية الثانية: تثبيت ثاني أكسيد الكربون CO_2 Fixation (تفاعل الظلام)**

وفي هذه المرحلة يتم تفاعل ثاني أكسيد الكربون (محتوى بالطبع على ذرة كربون واحدة) مع سكر خماسي (5 ذرات كربون مفسفر (به مجموعتي فوسفات) ويسمى ريبولوز ثنائي الفوسفات ويتكون نتيجة ذلك مركبات من ست ذرات كربون غير ثابت حيث سرعان ما ينقسم إلى جزئيين من حامض فوسفو جلسيديث (-3 ذرات كربون).
وهنا يتم اختزال هذا الحامض بواسطة ايدنوسين ($NADPH_2$) (السابق تكوينه في المرحلة السابقة) فيتكون نتيجة الاختزال سكر ثلاثي الكربون P G A L ويمكن أن يتحول إلى كيتوني ثلاثي الكربون أيضاً بعد ذلك يصبح من اليسير تكوين سكر فركتوز (6 كربون) باتحاد جزئيين من السكريات الثلاثية الكربون السابقة الذكر ومن الفركتوز يتكون الجلوكوز وهكذا.
ويلاحظ أنه في هذه المرحلة يتم استخدام الطاقة التي سبق تكوينها في المرحلة الأولى (A T P) كما أنه يوجد أنزيمات متخصصة لكل مرحلة من المراحل تعمل على المساعدة في إتمام هذه التفاعلات.

5-2 العوامل المؤثرة على عملية البناء الضوئي:

الضوء وتركيز ثاني أكسيد الكربون ودرجة الحرارة والماء ووجود الكلوروفيل والحالة الغذائية للنبات والظروف البيئية المحيطة بالنبات خاصة تعريضه للمواد السامة مثل المبيدات وخلافه في حالة استعمالها دون مراعاة الإرشادات الخاصة بها جيداً مثل موعد الرش والتركيز المستعمل في الرش.

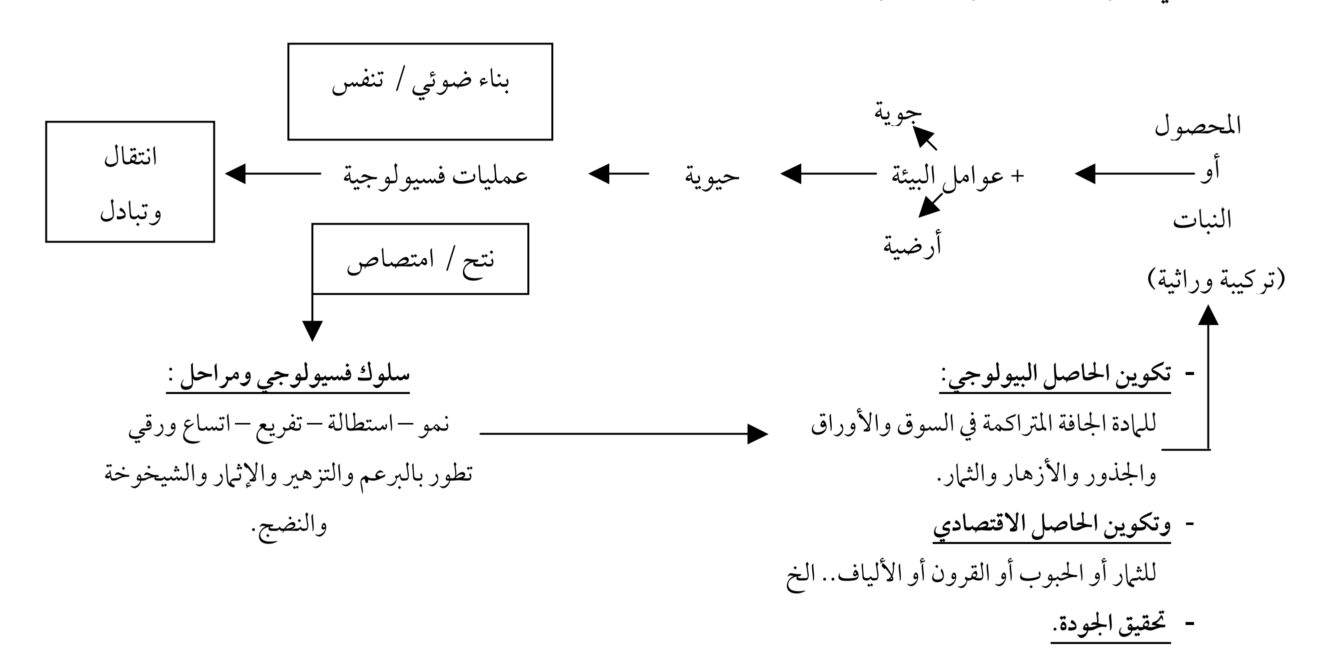
5-3 تكوين المادة الجافة في النبات:

وكما سبق ذكره فإن النبات يستطيع تكوين مركبات كربوهيدراتية عديدة من السكر الأحادي الجلوكوز أو الفركتوز اللذات يعتبر أن من أوائل نواتج البناء الضوئي فمثلاً يتكون سكر السكروز (سكر القصب) باتحاد الجلوكوز والفركتوز ويتكون النشأمن الجلوكوز ويتكون الأنيولين من الفركتوز وهكذا تتكون العديد من المواد العضوية الكربوهيدراتية التي يحتاج إليها النباتات.
وعند اختزال السكر يتكون الكحول وعند أكسدة السكر تتكون الأحماض العضوية المختلفة وبإتحاد هذه الأحماض مع الكحول تتكون الدهون.
ومن السكر وبعد عدة تفاعلات تتكون أحماض الفاكيتونية وهذه بإتحادها مع النشادر الممتصة من التربة يتكون أحماض أمينية (وهي الوحدة البنائية للبروتين) أي بإتحاد الأحماض الأمينية مع بعضها وبنظام خاص تتكون البروتينات ثم الإنزيمات وهكذا يتضح أنه بقيام النبات بعملية البناء الضوئي وتكوين السكريات الأحادية كنواتج مباشرة للعملية يتم منها تكوين المركبات العضوية العديدة كالدهون والبروتينات والإنزيمات والهرمونات والأحماض النووية وغيرها من المركبات التي لها أهمية كبرى في استمرار الحياة.

ولذا تعتبر عملية البناء الضوئي ظاهرة بيولوجية هامة تؤثر في حياة النبات بل في حياة جميع المخلوقات الحية.

ولـك أن تتـصور البذرة الصغيرة التي تزرع ثم تتحول إلى بادرة ثم إلى نبات كبير نامي مختلفاً في طوله وشكله وطعمه وكل هذا نتيجةً لقيامه بعملية البناء الضوئي.

وتمـثل المعادلـة التاليـة الطـريقة التـي تتفاعل بها عناصر البيئة مع المحصول المنزرع أو النبات النامي في البيئة كتركيبية وراثـية محـددة بحـيث ينـشأ عـن هـذا الـتفاعل تغـير في وظائـف أعضاء النبات للعمليات الأساسية النتح في مقابل الامتـصاص والتـنفس أو الهـدم في مقابـل البـناء الـضوئي والـتطور في مقابل النمو مما يؤدي إلى الحاصل البيولوجي والاقتصادي بمواصفات الجودة المطلوبة.



التقـــويم

س1: وضـح بالمعادلـة كيفـية حـدوث عملية البناء الضوئي في النبات مبيناً أهمية البناء الضوئي كظاهرة بيولوجية لها تأثير في حياة النبات وحياة جميع المخلوقات الحية.

س2: مـن أهـم العـوامل التـي تؤثر على عملية البناء الضوئي ....
و...........................و..............................

س3: لخص بالشكل مراحل تكوين المادة الجافة في النبات.

تقـويم الوحـدة الثانيـة

س1: أكمل الفراغات الآتية بالكلمة أو العبارة الصحيحة:

1- من العوامل البيئية المؤثرة على إنتاج المحاصيل الحقلية عوامل................ وعوامل.................

2- العوامل البيئية الجوية تتمثل في .... و .... و........................

بينما تتمثل العوامـــل الأرضية في .... و..................... و.........................

3- المعروف بان معظم البذور يمكن أن تنبت بين درجات حرارة................... إلى.............. مْ

4- من الأضرار التي تسببها الرياح للمحاصيل أضرار.................. وإضرار.......................

5- يمكن إيجاز أهمية عمل مصدات الرياح في:

1- ....

2- ....

3- ....

6- من طرق القياس المتبعة في قياس نمو النبات.................. و................. و.............

س2: تحدث عن موقع اليمن وأهميته من الناحية الزراعية؟

س3: اذكر أثر العوامل التالية في التأثير على نمو المحاصيل:

1- الحرارة 2- الضوء 3- الرياح 4- الكائنات الحية الدقيقة بالتربة.

س4: عرف المفاهيم والمصطلحات الزراعية التالية:

1- التربة الزراعية – بناء التربة – قوام التربة ـ المادة العضوية.

2- معنى النمو – النمو المحدود – النمو غير المحدود، مبيناً أجزاء النبات التي يحدث فيها.

3- الهرمون النباتي – اذكر ثلاث من المجاميع الرئيسية للهرمونات النباتية.

س5: تحدث مع ذكر المعادلات عن طريقتين لقياس النمو في النبات – وأهمية كلاً منها؟

س6: إلى ما يعبر قياس عدد الأوراق وكذلك دليل مساحة الأوراق في نمو النبات؟

س7: علل الإجابة:

1- ضرورة دراسة الظروف البيئية للمحاصيل الحقلية.

2- اليمن باختلاف أراضيه مناطق صالحة لمعظم المحاصيل الزراعية.

3- مقاومة مجموعة كبيرة من المحاصيل الحقلية للجفاف.

4- للكائنات الحية الدقيقة بالأرض الزراعية أهمية كبيرة.

5- من المهم الحفاظ على تهوية جيدة للتربة.

6- فترات ري المحاصيل الصيفية تكون أكثر عنها في الشتوية.

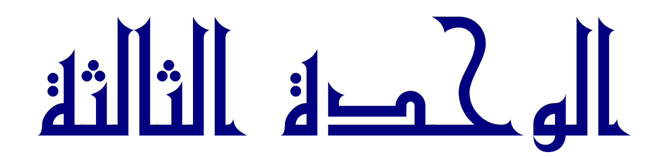
س8: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة فيما يلي:

1. أكثر المحاصيل الحقلية من حيث احتياجاتها المائية هي محاصيل محبة للماء. (   )

2. تحول عملية البناء الضوئي الطاقة الضوئية إلى طاقة كيماوية. (   )

3. تمتاز الأراضي الطينية الثقيلة بقدرتها الكبيرة على حفظ الماء. (   )

4. الجلوكوز أول ناتج لعملية التمثيل الضوئي. (   )



البذور وإعدادها للزراعة

Prepare Seeds For Planting

البذور وإعدادها للزراعة

Prepare Seeds For Planting

أهداف الوحدة:

نتوقع منك بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن تكون قادراً على أن:

1- تتعرف البذور وتبين أهميتها.

2- تجري الاختبارات اللازمة للبذور في معمل اختبار البذور.

3- تتعرف إنتاج البذور المعتمدة وتوزيعها.

4- توضح معاملة البذور المخصصة للزراعة.

التقاوي (البذور) وأهميتها
Seed Importance

مقدمة:

نظراً لأهمية بذور الحاصلات الزراعية في رفع مستوى الإنتاج الزراعي فقد اهتمت وزارة الزراعة بإنتاج وإكثار بذور جيدة تقوم بتوزيعها على المزارعين عن طريق المؤسسة العامة لإكثار البذور المحسنة.

وللمحافظة على جودة البذور فقد اهتمت الدولة بإنشاء مشاريع البرامج الوطنية لإنتاج البذور وإصدار التشريعات الخاصة بتداول ومراقبة وفحص بذور المحاصيل الزراعية.

1- التقاوي (البــذور) *Seeds*

هـي أي جـزء مـن أجـزاء النبات يستخدم لتكاثر الحاصلات الزراعية؛ لذا فهي قد تكون بذوراً حقيقية، كما في القطـن، والفـول، والبرسيم، والكتان، أو ثماراً تحوي بذره واحدة (حبوب)، مثل القمح والشعير والأرز، والذرة، أو ثـماراً تحوي اكثر من بذرة واحدة، مثل بنجر السكر، أو أجزاء خضرية للتكاثر، مثل العُقل في القصب. والتقاوي اكثر شمولاً من البذور.

1-1 تعـريف البذور:

البــذرة: جنين مع ملحقاته في دور السكون وعند توفر الظروف الملائمة تستطيع أن تنبت إلا في حالة سكونها، وتتكون البذور من:

1- الجنين 2- غذاء الجنين 3- القصرة (غلاف الجنين).

تعرف البذرة أيضاً بأنها جزء من النبات يتكون من بويضة ناضجة مخصبة تحتوي على جنين، ويتكون الجنين من:

1- الجذير 2- الريشة 3- الفلقة أو الفلقتين.

أمـا الثمـرة فهـي مبـيض زهري ناضج تحتوي على بذرة أو اكثر وملحقات زهرية إضافية. وتنشأ البذرة من إخصاب البيـضة المؤنـثة في الزهـرة نتـيجة لتلقـيحها مـن نفس أعضاء تذكيرها أو من حبوب لقاح أزهار صنف آخر من نفس النوع.

2-1 أنواع البذور:

البذور إما أن تكون ذوات الفلقة الواحدة أو ذوات الفلقتين:

أ- بذور ذوات الفلقة الواحدة:

وتشمل هذه المجموعة من البذور محاصيل الحبوب كالقمح، الشعير، الذرة الرفيعة والذرة الشامية،كما في الشكل (3-1) و الـدخن والكثـير مـن نـباتات المراعي وتعطي هذه المحاصيل حبوباً، والحبة ليست بذرة وإنما هي ثمرة

جافـة وحـيدة الـبذرة تسمى بر Caryopsis يلتحم فيها جدار الثمرة (جدار المبيض) مع غلاف البذرة (أغلفة البويضة) .

شكل (3-1) يوضح بذور ذوات الفلقة الواحدة ويتكون الجنين للبذرة من فلقة واحدة.


بذور شعير


بذور قمح


بذور ذره رفيعة


بذور ذرة شامية

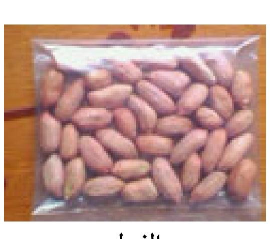
شكل (3-1)

بذور ذات الفلقة الواحدة

ب- بذور ذوات الفلقتين:

ومـن أمثلـتها بـذور الفـول، العدس، الحلبة، الحمص، الفول السوداني، دوار الشمس شكل (3-2)، السمسم، الترمس والقطن ويتكون محتويات البذرة من الجنين وهو عبارة عن فلقتين كبيرتين تخزنان الغذاء المدخر للإنبات.


بذور الفول


الفول


بذور الحمص

دوار الشمس

بذور الحلبة

بذور العدس

شكل (3-2)

بذور ذوات الفلقتين

3-1 أهمية البذور للإنتاج الزراعي:

1- إكثار المحاصيل وإنتاجها.

2- حفـظ المـادة الوراثـية بـما تحملـه مـن صفات ممثلة في أجزاء الجنين، وتقوم القصرة بحمايته، ومكونات البذرة بتغذيته.

3- وسـيلة لتحـسين المحاصيل حيث يمكن فيها تجميع العوامل الوراثية المؤدية إلى زيادة كمية المحصول وجودته بعد عملية التهجين أو بالانتخاب أو باستخدام الطفرات وغيرها.

4- وسيلة انتشار النبات وانتقاله من مكان إلى آخر.

4-1 صفات التقاوي ((البذور)) الجيدة:

1- أن تكـون مـن صنف جيد يلائم المنطقة التي سيزرع بها، وذي قدرة إنتاجية مرتفعة، وتتوافر به صفات الجودة المطلوبة ومقاومة الآفات.

2- أن تكون ذات نسبة إنبات مرتفعة.

3- أن تكون بذور الصنف نقية ممثلة للصنف.

4- أن تكـون عـلى درجة عالية من النظافة خالية من المواد الغريبة كبذور الحشائش وبذور محاصيل أخرى وخالية من الشوائب والتراب.

5- أن تكون خالية من الإصابات الحشرية والمرضية.

6- أن تكون كاملة النضج تامة التكوين غير ضامرة أو مكسورة.

7- أن تكون منتظمة ومتجانسة في الحجم، الشكل، واللون.

التقـــويم

س1: التقاوي هي أي جزء من أجزاء النبات تستخدم لتكاثر الحاصلات الزراعية قد تكون:

- بذور حقيقية.
- ثمار تحوي بذرة واحدة.
- ثمار تحوي اكثر من بذرة.
- أجزاء خضراء مثل العُقل.

أذكر أمثلة من المحاصيل لكل ما سبق.

س2: أ- عرف البذرة والثمرة ؟

ب- كيف تنشأ البذرة ؟

س3: ضع دائرة حول الرقم الدال على الإجابة الصحيحة مما يلي:

أ- بذور ذوات الفلقة الواحدة وتشمل:

1- القمح، الشعير والفول.

2- الذرة الرفيعة، الدخن ودوار الشمس.

3- الذرة الشامية، العدس والسمسم.

4- الدخن والذرة الرفيعة والقمح.

ب- بذور ذوات الفلقتين ومن أمثلتها:

1- العدس، الشعير والحلبة.

2- القطن، الذرة الشامية والفول.

3- الحلبة، الفول السوداني والحمص.

4- الفول، العدس والدخن.

س4: وضح صفات البذور الجيدة ؟

2- فحص البذور *Seed Testing*

مقدمة:

تعد اختبارات فحص البذور أول خطوة من خطوات الإنتاج الزراعي السليم في أي دولة من دول العالم.
واختبارات فحص البذور تشمل اختبار النظافة والنقاوة واختبار الإنبات واختبار حيوية البذور والحالة الصحية للبذور وتقدير نسبة الرطوبة بالبذور.
وسوف نركز هنا في دراستنا على اختبار النقاوة واختبار الإنبات وتقدير نسبة الرطوبة بالبذور.

1-2 أخذ العينات: Sampling



شكل (3-3)
مجزئ العينات

يتم أخذ عينة مناسبة الوزن من البذور تكون ممثلة للعينة المراد اختبار نقاوتها ويكون وزن العينة عادة متناسب مع حجم البذور فيكون كبيراً في حالة البذور الكبيرة كالذرة الشامية،الفول،القطن، الحمص، الترمس، الفول السوداني و فول الصويا يكون الوزن الأدنى 500 جرام وتكون متوسطة في حالات البذور المتوسطة الحجم مثل القمح،الشعير والأرز يكون الوزن الأدنى 100 جرام والذرة الرفيعة 50 جرام وتكون صغيرة في حالة البذور الصغيرة الحجم مثل البرسيم 5 جرام والسمسم والكتان 10 جرام. ونتوصل إلى هذه الأوزان عن طريق مجزئ عينات البذور شكل (3-3)، حيث توضع العينة فوق المجزئ فتنزل البذور وتتجزأ إلى نصفين متماثلين يترك أحدهما ويؤخذ الآخر ويوضع على المجزئ فتنزل البذور وتنقسم إلى قسمين متماثلين وهكذا تتكرر العملية حتى نحصل على الوزن المطلوب لكل محصول على حدة كما هو موضح الوزن الأدنى لكل محصول في الجدول (3-1).

2-2 اختبار النقاوة (النظافة): Purity testing

يعتبر اختبار النقاوة من أهم الاختبارات التي تجرى على البذور المعدة للزراعة لأنة عن طريق هذا الاختبار يمكن الحكم على جودة البذور وأيضاً يمكن قبول أو رفض إي عينة من البذور للزراعة. ونسبة النقاوة لا تكون عادة أقل من 95٪ في البذور المعتمدة لمحصول القمح، الشعير، الذرة الشامية، الفول، الحلبة واللوبيا ولا تقل البذور المعتمدة عن 93٪ في بقية المحاصيل الحقلية و 98-99٪ في بذور الأساس.
ويجب أن تكون نسبة النقاوة أكثر من القيمة القياسية لكل محصول على حدة وهذا موضح في جدول (3-3). ونسبة الحشائش كحد أقصى في البذور المعتمدة في القمح والشعير 0.3٪ والفول 0.2٪ والحمص والعدس 1٪ والكتان والبرسيم الحجازي 0.1٪.

هـذا و تلعـب نسبة النقاوة أو النظافة دور كبير في تحديد سعر البذور حتـى لو استخدمت في أغراض أخرى بخلاف الزراعة، حيث تؤدي زيـادة أو ارتفـاع نـسبة الـنقاوة إلى ارتفـاع سـعر الـبذور، كما يراعى انخفـاض نـسبة بـذور الحـشائش إلى أقـل حـد ممكن حتى لا تصيب الأرض عند زراعة البذور بها.



شكل (3-4)
لوحة فصل البذور

ويتم اختبار النقاوة كالآتي:

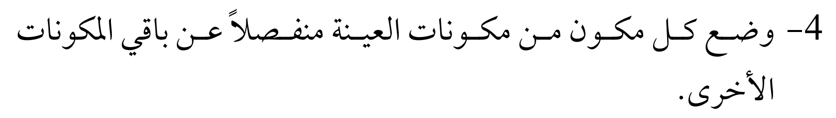
1- وزن عينة البذور المراد اختبار نقاوتها.

2- وضع البذور على ورق مقوى مصقول أو لوح من الزجاج تحـته ورق أبـيض أو لـوحة فـصل الـبذور شـكل (3-4). وأفـضلها وضـع الـبذور عـلى لـوحة نقـاوة الـبذور المزودة بالإضاءة شكل (3-5).



شكل (3-5)
لوحة النقاوة المزودة بالإضاءة

3- فـصل مكـونات عـينة البذور بواسطة سكينة صغيرة أو عود أملس من الخشب وتستخدم الملاقط في البذور الصغيرة، ويمكن تمييز مكونات العينة بالعين المجردة في حالة البذور الكبيرة أو باستخدام عدسات التكبير في حالـة الـبذور الـصغيرة وبـذور الحـشائش وقـد يستخدم الميكروسكوب لتوضيح البذور الصغيرة جداً عن مكونات العينة الأخرى، وتتكون مكونات العينة من بذور المحصول النقية، بذور الحشائش، بذور المحاصيل الأخرى والمواد الغريبة.



4- وضـع كـل مكـون مـن مكـونات العيـنة منفـصلاً عـن باقي المكونات الأخرى.

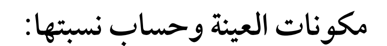


شكل (3-6)
ميزان حساس

5- وزن كـل مكون على حدة بالميزان الحساس شكل (3-6) بحيث يكون مجمـوع وزن المكـونات مساوياً لوزن عينة البذور الأصلية المستخدمة في اختبار النقاوة.

6- حـساب النـسب المئوية لوزن مكونات العينة أي وزن كل مكون على حدة بالنسبة لوزن عينات البذور الأصلية بحيث يكون مجموع النسب لمكونات العينة مساوياً 100٪.

مكونات العينة وحساب نسبتها:



1- بذور المحصول النقية والخاضعة للاختبار Pure seed.

2- بذور المحاصيل الأخرى Other seed.

3- بذور الحشائش Weeds seed.

4- المواد الغريبة Inert matter.

تشمل الشوائب والقش والطين والحصى وتعد مواد خاملة ويستخدم لفصل ذلك المناخل كما في الشكل (3-7).



شكل (3-7)
غرابيل (مناخل)

وتحسب نسب المكونات كالآتي:

$$\text{نسبة النقاوة} = \frac{\text{وزن بذور المحصول النقية}}{\text{الوزن الكلي للعينة}} \times 100$$

$$\text{نسبة بذور المحاصيل الأخرى النافعة} = \frac{\text{وزن بذور المحاصيل النافعة}}{\text{الوزن الكلي للعينة}} \times 100$$

$$\text{نسبة بذور الحشائش} = \frac{\text{وزن بذور الحشائش}}{\text{الوزن الكلي للعينة}} \times 100$$

$$\text{نسبة الشوائب} = \frac{\text{وزن الشوائب}}{\text{الوزن الكلي للعينة}} \times 100$$

ويراعى أن يكون حاصل مجموع نسبة النقاوة + نسبة البذور النافعة + نسبة بذور الحشائش + نسبة الشوائب = 100٪.

مثال (1):

أُخذت عينة من بذور القمح:

1- وزنت عينة بذور القمح فوجدتها تزن 180 جرام.

2- افصل المواد الغريبة عن بذور القمح.

3- افصل بذور الحشائش عن بذور القمح.

4- افصل بذور المحاصيل الأخرى عن بذور القمح.

5- وزنت المواد الغريبة فوجدتها تزن 2 جرام ثم احسب نسبتها.

$$\text{النسبة المئوية للمواد الغريبة} = \frac{\text{وزن المواد الغريبة}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

$$= \frac{2}{18} \times 100 = 1.1111\%$$

6- وزنت بذور الحشائش فوجدتها تزن 0.2 جرام ثم احسب نسبتها.

$$\text{النسبة المئوية لبذور الحشائش} = \frac{\text{وزن بذور الحشائش}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

$$= \frac{0.2}{180} \times 100 = 0.111\%$$

7- وزنت بذور المحاصيل الأخرى فوجدتها تزن 4 جرام ثم احسب نسبتها.

النسبة المئوية لبذور المحاصيل الأخرى = $\frac{\text{وزن بذور المحاصيل الأخرى}}{\text{وزن العينة}} \times 100$

$$= \frac{4}{180} \times 100 = 2.222\%$$

8- احسب نسبة بذور القمح النقية.

- وزن بـذور القمح النقية = وزن عينة بذور القمح – (وزن المواد الغريبة + وزن بذور الحشائش + وزن بذور المحاصيل الأخرى)

$= 180 - (2 + 0.2 + 4)$

$= 180 - 6.2 = 173.8$ جرام

ثم احسب نسبة بذور القمح النقية.

النسبة المئوية لنقاوة بذور القمح = $\frac{\text{وزن بذور القمح النقية}}{\text{وزن عينة بذور القمح}} \times 100$

$$= \frac{173.8}{180} \times 100 = 96.56\%$$

- ويمكن أن تحسب النسبة المئوية للنقاوة عن طريق النسب المئوية للمكونات الأخرى.

نـسبة نقـاوة بـذور القمح = 100٪ – (نسبة المواد الأخرى + نسبة بذور الحشائش + نسبة بذور المحاصيل الأخرى)

$= 100\% - (1.111 + 0.111 + 2.222)\%$

$= 100\% - (3.444)\% = 96.56\%$

مثال (2):

أخذت عينة من بذور الذرة الرفيعة:

1- وزنت عينة بذور الذرة الرفيعة وبعد الوزن وجدتها تزن 200 جرام.

2- فصلت المواد الغريبة عن بذور الذرة الرفيعة ثم وزنت فوجدتها تزن 5 جرام.

3- فصلت بذور الحشائش عن بذور الذرة الرفيعة ثم وزنت فوجدتها تزن 0.1 جرام.

4- فصلت بذور المحاصيل الأخرى عن بذور الذرة الرفيعة ثم وزنت فوجدت أنها تزن 3 جرام.

5- احسب نسبة المواد الغريبة.

النسبة المئوية للمواد الغريبة = $\frac{\text{وزن المواد الغريبة}}{\text{وزن العينة}} \times 100$

$$= \frac{5}{200} \times 100 = 2.5\,\%$$

6- احسب نسبة بذور الحشائش.

النسبة المئوية لبذور الحشائش = $\frac{\text{وزن بذور الحشائش}}{\text{وزن العينة}} \times 100$

$$= \frac{0.1}{200} \times 100 = 0.05\,\%$$

7- احسب نسبة بذور المحاصيل الأخرى.

النسبة المئوية لبذور المحاصيل الأخرى = $\frac{\text{وزن بذور المحاصيل الأخرى}}{\text{وزن العينة}} \times 100$

$$= \frac{3}{200} \times 100 = 1.5\,\%$$

8- احسب نسبة البذور النقية.

- وزن بذور الذرة الرفيعة النقية = وزن عينة بذور الذرة الرفيعة – (وزن المواد الغريبة + وزن بذور الحشائش + وزن بذور المحاصيل الأخرى)

= 200 - (3 + 0.1 + 5)

= 200 – 8.1 = 191.9 جرام

النسبة المئوية لنقاوة بذور الذرة الرفيعة = $\frac{\text{وزن البذور النقية للذرة الرفيعة}}{\text{وزن عينة بذور الذرة الرفيعة}} \times 100$

$$= \frac{191.9}{200} \times 100 = 95.59\,\%$$

- ويمكن حساب نسبة النقاوة عن طريق النسب المئوية للمكونات الأخرى الداخلة في العينة

نسبة نقاوة البذور = 100 % – نسبة المكونات الأخرى

= 100 % – (1.5 + 0.05 + 2.5) %

= 100 % – 4.05 % = 95.95 %

مثال (3):

أخذت عينة من بذور القمح فوجدتها تزن 120 جراماً وعندما فصلت مكونات هذه العينة وجدت الآتي:

1- وزنت المواد الغريبة فوجدتها 2 جرام.

2- وزنت بذور الحشائش فوجدتها 1 جرام.

3- وزنت بذور المحاصيل الأخرى فوجدتها 3جرام.

احسب نسبة نقاوة البذور؟

الحـــــــــــــل:

$$\text{النسبة المئوية لأي مكون} = \frac{\text{وزن المكون}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية للمواد الغريبة} = \frac{2}{120} \times 100 = 1.7\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية لبذور الحشائش} = \frac{1}{120} \times 100 = 0.8\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية لبذور المحاصيل الأخرى} = \frac{3}{120} \times 100 = 2.5\ \%$$

وزن المكونات المفصولة عن العينة = وزن المواد الغريبة + وزن بذور الحشائش + وزن بذور المحاصيل الأخرى.

= 2+1+3 = 6

وزن البذور النقية = وزن العينة – وزن المكونات الأخرى

= 120 - 6 = 114 جرام

$$\text{النسبة المئوية لنقاوة البذور} = \frac{\text{وزن البذور النقية}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

$$= \frac{114}{120} \times 100 = 95\ \%$$

وبما أن نسبة كل المكونات = 100%

إذاً يمكن حساب النسبة المئوية لنقاوة البذور = 100% - (مجموع نسب المكونات)

= 100% - (1.7% + 0.8% + 2.5%)

= 100% -5 %

= 95%

مثال (4):

أخذت عينة من بذور الذرة الشامية تزن 500 جراماً وعندما فصلت مكونات هذه العينة ووزنت كل مكون على حده كانت النتيجة كالآتي:

1- وزن المواد الغريبة 10 جرام.

2- وزن بذور الحشائش 2 جرام.

3- وزن بذور المحاصيل الأخرى 8 جرام.

احسب نقاوة بذور الذرة الشامية ؟

الحـــــــــــل:

نسبة المواد الغريبة في العينة = $\frac{\text{وزن المواد الغريبة}}{\text{وزن العينة}} \times 100$

$$= \frac{10}{500} \times 100 = 2\ \%$$

نسبة بذور الحشائش = $\frac{\text{وزن بذرة الحشائش}}{\text{وزن العينة}} \times 100$

$$= \frac{2}{500} \times 100 = 0.4\ \%$$

نسبة بذور المحاصيل الأخرى = $\frac{\text{وزن بذور المحاصيل الأخرى}}{\text{وزن العينة}} \times 100$

$$= \frac{8}{500} \times 100 = 1.6\ \%$$

وزن المكونات المفصولة عن العينة = وزن المواد الغريبة + وزن بذور الحشائش + وزن بذور المحاصيل الأخرى

= 10 + 2 + 8 = 20 جرام

وزن البذور النقية = وزن العينة – وزن المكونات الأخرى

= 500 – 20 = 480 جراما.

النسبة المئوية لنقاوة البذور = $\frac{\text{وزن البذور النقية}}{\text{وزن العينة}} \times 100$

$$= \frac{480}{500} \times 100 = 96\ \%$$

النسبة المئوية لنقاوة البذور = 100 % – (مجموع نسب المكونات)

= 100 % –(2 + 0.4 + 1.6) %

= 100 % – 4 % = 96 %

جدول (3-1)

يوضح الوزن الأدنى والعدد التقريبي لعينة اختبار النقاوة طبقاً للقواعد الأمريكية

المحصول	وزن العينة (جرام)	عدد البذور	المحصول	وزن البذور (جرام)	عدد البذور
أرز	100	66	برسيم حجازي	5	500
قمح	100	25	ترمس	500	7
شعير	100	30	فول بلدي	500	-
الذرة شامية	500	3	حمص	500	2
الذرة رفيعة	50	55	فول سوداني	500	300
حشيشة السودان	5	120	فول الصويا	500	13.6
برسيم مصري	5	456	عباد شمس	100	-
قطن	500	8	كتان	10	78

حنفي محمد، وآخرون، **2006**، محاصيل الحقل، قطاع الكتاب، جمهورية مصر العربية.

2-3 اختبار الإنبات: Germination testing

وفيه يتم إنبات عدد ثابت من البذور النقية للمحصول في الظروف المثلى للإنبات لمدة محدودة حسب نوع المحصول، ثم تحسب نسبة الإنبات للتعرف على كفاءة هذه البذور في إعطاء بادرات قوية وقادرة على النمو، وإعطاء محصول مرتفع.

ويجب ألا تقل نسبة الإنبات عن الحد الأدنى للنسبة المئوية لإنبات البذور لكل محصول على حدة، وهذا موضح في الجدول (3-3) وتجرى اختبارات الإنبات بعدة طرق أهمها: اختبارات البذور بالحقل واختبارات الصوبة واختبارات المعمل وتعد اختبارات المعمل أهم الطرق الشائعة الاستعمال بقسم اختبار البذور وذلك لسهولة إجرائها ولضمان تهيئة الظروف المثلى لعملية الإنبات وتستخدم غالباً الرمل أو ورق النشاف أو ورق الترشيح مهداً للبذور.

2-3-1 نسبة الإنبات:

يعبر عن النسبة المئوية للبذور التي تنبت تحت الظروف المثلى للإنبات في مدة معينة.

2-3-2 طريقة عمل الاختبار:

1- يؤخذ عدد معين من البذور النقية يعتمد العدد على كل نوع من المحاصيل فمثلاً القمح، الشعير، البرسيم، العدس، السمسم والذرة الرفيعة عدد البذور المستخدمة 400 بذرة في 4 مكررات لكل مكرر 100 بذرة والذرة الشامية، الفول السوداني، الحمص، الفول والترمس عدد البذور المستخدمة لاختبار الإنبات 150 بذرة في 6 مكررات لكل مكرر 25 بذرة.

2- توضع في مهد صالح للإنبات فجميع المحاصيل يكون المهد الملائم للإنبات التربة ماعدا البرسيم والحلبة والأرز يستخدم المهد الملائم ورق ترشيح توضع في منبتة البذور كما في الشكل (3-8)، ويفضل أن تكون البذور متباعدة عن بعضها بقدر يصل من 1.5-5 أمثال قطر البذرة تحت الاختبار.



شكل (3-8)

منبتة البذور

3- تُعرض البذور لدرجات الحرارة المثلى للإنبات كما هو موضح في الجدول (3-2) خلال فترة الاختبار وتكون درجة الحرارة المثلى لمعظم المحاصيل الشتوية (القمح، الشعير، البرسيم، العدس، الفول، الكتان الحمص والحلبة) تتراوح من 18 – 20 درجة مئوية. والمحاصيل الصيفية (الذرة الرفيعة، الذرة الشامية، الفول السوداني، القطن والأرز) تتراوح درجة الحرارة المثلى للإنبات من 25 – 30 درجة مئوية.

4- تعد البذور النابتة بعد المدة المقررة لكل نوع من المحاصيل.

5- تحسب النسبة المئوية للإنبات عدداً باستخدام العلاقة التالية:

$$\text{نسبة إنبات البذور} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{عدد البذور المستخدمة}} \times 100$$

ومن خلال الاختبارات السابقة يتم رفض أو قبول البذور وترفض البذور إذا كانت نسبة نقاوتها أقل من الحد الأدنى للنسبة المئوية لنقاوة بذور المحصول ونسبة إنباتها اقل من الحد الأدنى للنسبة المئوية لإنبات بذور المحصول وتقبل العينة إذا كانت نسبة نقاوتها و إنباتها أعلى من النسبة القياسية للمحصول والنسب القياسية موضحة في الجدول (3-3) وبعد قبول الكمية تؤخذ البذور وتمرر على الغرابيل كما في الشكل رقم (3-7) ثم تعامل بمبيد وتخزن لحين موسم زراعتها.

مثال (1):

زرعت 400 بذرة من بذور القمح في مهد ملائم للإنبات ودرجة حرارة مثلى وبعد مرور 7 أيام من الزراعة وجدت أن عدد البادرات النامية 350 بادرة.

احسب نسبة الإنبات لهذه العينة؟

الحـــــــل:

$$\text{نسبة إنبات البذور} = \frac{\text{عدد البذور النامية}}{\text{عدد البذور المستخدمة}} \times 100$$

$$= \frac{350}{400} \times 100 = 87.5\ \%$$

مثال (2):

لقد زرعت 400 بذرة من بذور الذرة الرفيعة في أربع مكررات في كل مكرر 100 بذرة ووفرت لها مهد ملائم للإنبات ودرجة حرارة مثلى وبعد مرور 10 أيام من الزراعة وجدت أن عدد البادرات النامية من كل مكرر كالآتي:

- المكرر الأول 84 بادرة.
- المكرر الثاني 86 بادرة.
- المكرر الثالث 82 بادرة.
- المكرر الرابع 88 بادرة.

احسب نسبة الإنبات لهذه العينة ؟

ملاحظة: أُستخدمت المكررات هنا لزيادة كفاءة الاختبار ودقته لأنه بزيادة عدد المكررات يقل الخطأ.

الحـــــــل:

عدد البذور النامية في جميع المكررات = 84 + 86 + 82 + 88 = 340 بادرة

$$\text{نسبة إنبات البذور} = \frac{\text{عدد البذور النامية}}{\text{عدد البذور المستخدمة}} \times 100$$

$$= \frac{340}{400} \times 100 = 85\ \%$$

جدول (3-2)

يوضح عدد البذور اللازمة للإنبات ودرجة حرارة الإنبات والمهد الملائم لكل محصول

المحصول	عدد البذور والمكررات	المهد الملائم للإنبات	درجة الحرارة المثلى مئوية	أول عد بالأيام	آخر عد بالأيام
القمح	100×4	تربة	18-20	3	7
شعير	100×4	تربة	18-20	2	7
برسيم	100×4	ورق ترشيح	18-20	3	10
برسيم حجازي	100×4	ورق ترشيح	18-20	3	10
حلبة	50×6	ورق ترشيح	18-20	2	7
جلبان	100×4	ورق ترشيح	18-20	3	10
فول بلدي	25×6	تربة	18-20	4	10
حمص	25×6	تربة	18-20	3	7
ترمس	25×6	تربة	18-20	3	7
عدس	100×4	تربة	18-20	3	7
سمسم	100×4	تربة	18-20	3	7
كتان	50×6	تربة	18-20	3	7
بصل	100×4	ورق ترشيح	20	5	14
الأرز	50×6	ورق ترشيح	20-30	2	14
قطن	50×8	تربة	25-30	2	6
قرطم	25×8	تربة	25-30	4	10
ذرة شامية	25×6	تربة	25-30	4	10
ذرة رفيعة	100×4	تربة	25-30	4	10
فول سوداني	25×6	تربة	25-30	6	14

حنفي محمد، وآخرون، **2006**، محاصيل الحقل، قطاع الكتاب، جمهورية مصر العربية.

4-2 تقدير نسبة الرطوبة بالبذور: Moisture determination

يعـبر عن محتوى الرطوبة في البذور بكمية الماء الموجودة في أنسجة البذرة، وترجع أهمية معرفة ذلك إلى عدد من الأسباب أهمها:

1- تنخفض حيوية البذور بارتفاع محتواها الرطوبي.

2- تنخفض فترة التخزين بارتفاع نسبة الرطوبة في البذور.

3- تؤدي زيادة الرطوبة في البذور إلى زيادة وزنها.

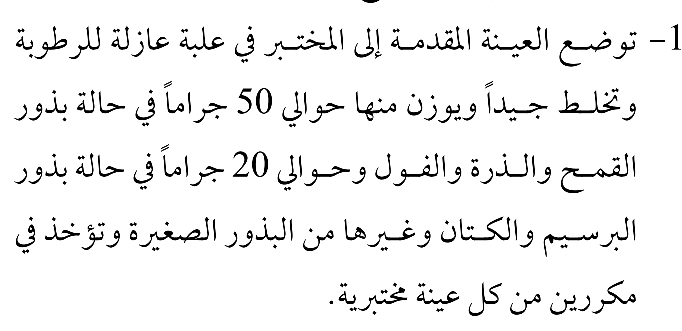
4- تتعرض البذور ذات الرطوبة العالية للإصابة بالحشرات والأمراض.

ولتقدير محتوى الرطوبة في البذور نتبع الآتي:

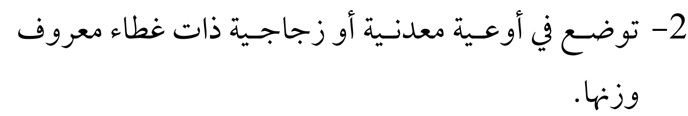


شكل (3-9)

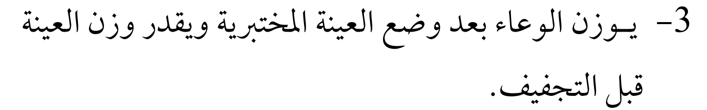
فرن تجفيف العينات



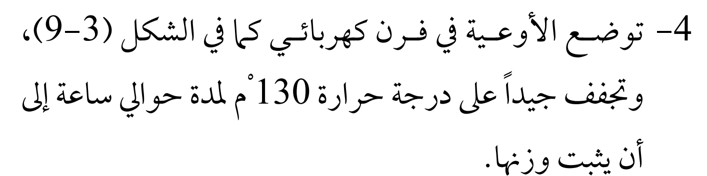
1- توضـع العيـنة المقدمـة إلى المختـبر في علبة عازلة للرطوبة وتخلـط جـيداً ويوزن منها حوالي 50 جراماً في حالة بذور القمـح والـذرة والفـول وحـوالي 20 جراماً في حالة بذور البرسـيم والكـتان وغـيرها من البذور الصغيرة وتؤخذ في مكررين من كل عينة مختبرية.



2- توضـع في أوعـية معدنـية أو زجاجـية ذات غطاء معروف وزنها.



3- يـوزن الوعاء بعد وضع العينة المختبرية ويقدر وزن العينة قبل التجفيف.



4- توضـع الأوعـية في فـرن كهربائـي كما في الشكل (3-9)، وتجفف جيداً على درجة حرارة 130ْم لمدة حوالي ساعة إلى أن يثبت وزنها.

5- توضـع الأوعـية الزجاجية في مجففات لمدة 30 دقيقة لتبرد العينة كما في الشكل (3-10).

6- توزن بميزان حساس.



شكل (3-10)

مجففة البذور

وتحسب نسبة الرطوبة كما يلي:

نقـوم بـوزن عيـنة الـبذور قـبل التجفيف ونسجل وزنها وبعدها ندخل البذور في الفرن على درجة حرارة 130ْم لمدة ساعة ثم تبرد البذور وبعدها توزن البذور بعد التجفيف ويسجل وزنها.

إذاً وزن البذور قبل التجفيف – وزن البذور بعد التجفيف = وزن الماء في البذور

$$\text{نسبة الماء في البذور} = \frac{\text{وزن الماء}}{\text{وزن العينة قبل التجفيف}} \times 100$$

$$\text{نسبة الرطوبة} = \frac{\text{وزن العينة قبل التجفيف} - \text{وزن العينة بعد التجفيف}}{\text{وزن العينة قبل التجفيف}} \times 100$$

مثـــــال:

وزنـت عيـنة مـن القمـح قـبل التجفـيف فـوجدتها 50 جـراماً ثـم أدخلتها في فرن التجفيف ووجدت أن وزنها بعد التجفيف كان 44 جراماً.

احسب نسبة الرطوبة لهذه العينة ؟

$$\text{نسبة الرطوبة} = \frac{\text{وزن العينة قبل التجفيف} - \text{وزن العينة بعد التجفيف}}{\text{وزن العينة قبل التجفيف}} \times 100$$

$$= \frac{44-50}{50} \times 100$$

$$= \frac{6}{50} \times 100 = 12\ \%$$

في معظم المحاصيل الحقلية لا تزيد نسبة الرطوبة عن 12 ٪.

ينبغـي أن تكـون نـسبة الـرطوبة في الـبذور المعـدة للـزراعة مناسبة للتخزين حيث تختلف تلك النسبة باختلاف نوع المحصول، فالبذور النشوية مثل الذرة الشامية تكون نسبة الرطوبة 14 – 15 ٪والقمح 12 ٪، والبذور البروتينية مثل الفول نسبة الرطوبة 12-13 ٪ والبذور الزيتية مثل دوار الشمس وبذرة القطن والكتان 9-11 ٪.

والجديـر بالذكـر أن ارتفـاع نـسبة الرطوبة عن الحد المناسب لكل نوع من المحاصيل يساعد على سرعة تدهور حيوية البذور ويراعى عدم خفض المحتوى الرطوبي للبذرة عن الحد الأدنى المسموح به وهو 3-5 ٪حسب نوع البذور حتى لا يتأثر الجنين ويفقد حيويته.

5-2 حساب القيمة الزراعية للبذور:

تعتمد القيمة الزراعية للبذور على نتيجتين هما:

نتيجة فحص النقاوة، ونتيجة فحص الإنبات.

حيث إن نسبة النقاوة لا تعني بالضرورة ارتفاع نسبة الإنبات كما أن ارتفاع نسبة الإنبات لوحده لا يكفي.

$$\text{القيمة الزراعية للبذور} = \frac{\text{نسبة النقاوة} \times \text{نسبة الإنبات}}{100}$$

وتـستخدم القـيمة الـزراعية للبذور في تحديد التقاوي اللازمة لزراعة مساحة معينة إذ أنها تتخذ أساساً لحساب معدل البذور اللازمة للحصول على أنسب كثافة بالحقل أو أساساً لضبط وتحديد معدلات التقاوي التي يوصى بها أو لتحديد قيمتها أو لاتخاذ قرار زراعتها من عدمه.

مثـال (1):

إذا وجدت نسبة النقاوة لعينة من بذور القمح 97٪ ونسبة الإنبات لها 86٪

أوجد القيمة الزراعية للبذور؟

الحـــــــــــل:

$$\text{القيمة الزراعية للبذور} = \frac{\text{نسبة النقاوة} \times \text{نسبة الإنبات}}{100}$$

$$= \frac{86 \times 97}{100} = 83.42\ \%$$

مثـال (2):

أمامك عينتان من القمح الأولى نسبة النقاوة فيها 98٪ ونسبة إنباتها 85٪.

والثانية نسبة نقاوتها 97٪ونسبة إنباتها 90٪ أيهما تفضل استعمالها كبذور؟ ولماذا؟

الحـــــــــــل:

القيمة الزراعية لبذور القمح للعينة الأولى= $\frac{85 \times 98}{100} = 83.3\ \%$

القيمة الزراعية لبذور القمح للعينة الثانية= $\frac{90 \times 97}{100} = 87.3\ \%$

∴ العينة الثانية أفضل من الأولى لأن قيمتها الزراعية أكبر.

6-2 كمية البذور المعدلة كجم / هكتار:

هناك قيم زراعية قياسية لبذور المحاصيل الزراعية المختلفة محددة بالحد الأدنى القياسي لنسبتي النقاوة والإنبات مثبته في كل بلد حسب ظروفه الزراعية والإنتاجية للبذور وفي اليمن موضحة في جدول (3-3).

وأحـياناً ترفض بعض العينات لانخفاض نسبتها فكلما انخفضت القيمة الزراعية للبذور عن القيمة الزراعية القياسية لها وجب زيادة كمية البذور للهكتار عن المعدل الموصى به.

أما إذا ارتفعت القيمة الزراعية للبذور عن القيمة القياسية لها وجب تقليل كمية البذور للهكتار وفقاً لذلك.

فمن معرفة نسبة النقاوة ونسبة الإنبات والقيمة الزراعية للبذور والقيم الزراعية القياسية يمكن أجراء التعديل اللازم لكمية البذور للهكتار الموصى بها على ضوئها كما في المعادلة التالية:

$$\text{كمية البذور(المعدلة)} = \frac{\text{القيمة الزراعية القياسية للمحصول} \times \text{معدل البذور الموصى بها}}{\text{القيمة الزراعية المختبرية للبذور}}$$

مثــال:

إذا وجدت نسبة النقاوة لعينة من بذور القمح (98.5٪) ونسبة الإنبات (88٪) مع العلم أن القيمة الزراعية القياسية لبذور القمح (76٪) وكمية البذور الموصى بها (120) كيلو جرام/ هكتار. أوجد كمية البذور المعدلة لهذه العينة.

الحـــــــــــل:

$$\text{القيمة الزراعية للبذور} = \frac{\text{نسبة النقاوة} \times \text{نسبة الإنبات}}{100}$$

$$= \frac{88 \times 98.5}{100} = 86.68\ \%$$

$$\text{كمية البذور المعدلة / هكتار} = \frac{\text{القيمة الزراعية القياسية} \times \text{معدل البذور الموصى بها/ هـ}}{\text{القيمة الزراعية المختبرية}}$$

$$= \frac{120 \times 76}{86.68} = 105.52 \text{ كيلو جرام/ هكتار}$$

مـن هـذا المـثال نستنتج أن هناك علاقة عكسية فكلما زادت القيمة الزراعية كلما قلت كمية البذور المستخدمة للزراعة والعكس صحيح.

جدول (3-3)

يوضح مستويات قبول التقاوي

م	المحصول	الحد الأدنى للنسبه المئوية للنقاوة الطبيعية بالوزن					الحد الأدنى	
		بذور مربى %	بذور اساس %	بذور مسجلة %		بذور معتمدة %	للنسبه المئوية للإنبات بالعدد %	القيمة الزراعية للبذور المعتمدة %
1	قمح	97	97	96		95	85	80.75
2	شعير	97	97	96		95	85	80.75
3	ذرة شامية	97	97	96		95	85	80.75
4	ذره رفيعة	95	95	94		93	80	74.4
5	دخن	95	95	94		93	75	69.75
6	فول	97	97	96		95	85	80.75
7	برسيم مصري	95	95	94		93	85	79.05
8	برسيم حجازي	95	95	94		93	85	79.05
9	حلبة	95	95	94		93	85	79.05
10	ترمس	95	95	94		93	85	79.05
11	فول سوداني	95	95	94		93	85	79.05
12	فول صويا	95	95	94		93	80	74.4
13	عدس	95	95	94		93	85	79.05
14	سمسم	95	95	94		93	85	79.05
15	كتان	95	95	94		93	85	79.05
16	عباد الشمس	95	95	94		93	80	74.4
17	حمص	95	95	94		93	85	79.05
18	حشيشة السودان	95	95	94		93	70	65.1
19	لوبيا	97	97	96		95	75	71.25

الهواري، 2001، تحسين مراقبة جودة البذور في المؤسسة العامة لإكثار البذور المحسنة – ذمار.

التقـــويم

س1: كيف يتم اختبار نقاوة البذور ؟

س2: وضح اختبار إنبات البذور ؟

س3: كيف تقدر نسبة رطوبة البذور ؟

س4: علل لما يأتي:

1- رفض عينة بذور.

2- قبول عينة بذور.

3- اختبار الإنبات في المعمل يعد من أهم الطرق الشائعة الاستعمال.

س5: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة فيما يلي:

1- تنخفض حيوية البذور بارتفاع محتواها الرطوبي. ( )

2- تزداد فترة التخزين بارتفاع نسبة الرطوبة في البذور. ( )

3- تؤدي زيادة الرطوبة في البذور إلى قلة وزنها. ( )

4- لا تتعرض البذور ذات الرطوبة العالية للإصابة بالحشرات والأمراض. ( )

س6: لديك عينة من بذور الذرة الرفيعة نسبة نقاوتها 95 % ونسبة إنباتها 82%. احسب القيمة الزراعية لهذه البذور؟

س7: توجد عينة من بذور السمسم نسبة إنباتها 87 % والقيمة الزراعية لها 80 %. أوجد نسبة نقاوة بذور السمسم؟

3- إنتاج البذور *Seed production*

لا يتحقق الهدف من إنتاج أصناف جديدة متفوقة إلا بعد إكثارها وتوزيعها على المزارعين ويقوم بهذه العملية متخصصون في إنتاج البذور، كما يجب أن تتوافر الإمكانيات المادية ولذلك تقوم هيئة البحوث الزراعية ومحطاتها والمؤسسة العامة لإكثار البذور المحسنة بإكثار تقاوي المربي في اليمن حيث تحتوي على كوادر فنية مدربة.

وتتم عملية إنتاج البذور بأربعة خطوات هي:

1-3 خطوات إنتاج البذور:

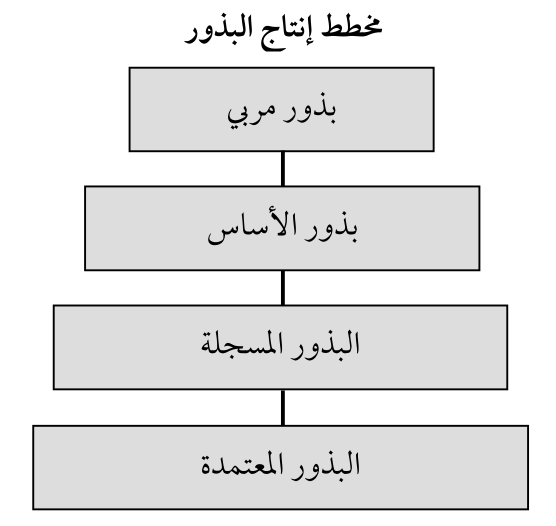
أ- بذور المربي: Breeder Seed

وتشمل بذور الصنف الذي قام المربي بإنتاجه والإشراف عليه، وتكون نقاوته 100٪.

ب- بذور الأساس: Foundation Seed

وهي حائزة على الصفات الوراثية المميزة للصنف وعلى أعلى درجات النقاوة وتكون ناتجة عن زراعة بذور المربي، ومصدراً لإنتاج البذور المسجلة أو المعتمدة.

مخطط إنتاج البذور



ج- البذور المسجلة: Registered Seed

تنتج من الأساس، أو من بذور مسجلة أخرى تحتوي على الصفات الوراثية للصنف، وعلى درجات خاصة من النقاوة، وهي مصدر لإنتاج البذور المعتمدة.

د- البذور المعتمدة: Certified Seed

وهي البذور الناتجة من بذور الأساس مباشرة أو البذور المسجلة، أو من بذور معتمدة أخرى ويجب أن تتوافر فيها الصفات الوراثية للصنف ودرجة خاصة من النقاوة، وتعد البذور تقاوي عادية إذا لم يشر لها بدرجات الإكثار السابقة.

وفائدة هذه الخطوات هي الاحتفاظ بالأصناف الجيدة نقية باستمرار حتى لا تتدهور نقاوتها لذا فإن حقول الإكثار تكون تحت إشراف مستمر من مسئولي وزارة الزراعة، وتتم في أرض معينة، ولديها مزارعين متخصصين في تعاقدات رسمية مع الوزارة أو الشركة المنتجة للبذور.

وتهتم المؤسسة العامة بإكثار البذور الحسنة بمد الزراع بالبذور المنقاة بعد فحصها واعتمادها مع مراعاة ضرورة الاحتفاظ ببعض البذور لتحديدها كل عدة سنوات متقاربة من 2-5 سنوات في المحاصيل الرئيسية الهامة وذلك حتى لا تتدهور نتيجة اختلاطها بالأصناف الأخرى.

ونظراً لأن الوزارة لا تستطيع الحصول على الكمية المطلوب توزيعها على المزارعين وذلك للمحاصيل المختلفة فقد اعتادت على التعاقد مع كبار المزارعين لزراعة بعض الأصناف وحتى تتمكن من الحصول على الكمية اللازمة لزراعة المساحة المستهدفة، علماً بأن تلك الحقول تخضع للتفتيش من وزارة الزراعة.

2-3 توزيع البذور: Seed Distribution

يتم توزيع البذور المعتمدة والتي تم فحصها وصلاحيتها كبذور عن طريق:

أ- وزارة الزراعة (المؤسسة العامة لإكثار البذور المحسنة).

ب- الجمعيات التعاونية الزراعية المحلية.

ج- الشركات المهتمة بإنتاج وإكثار البذور المحسنة.

د- كبار المزارعين الذين تتوفر لديهم خبرة في مجال الزراعة.

4- معاملة البذور قبل الزراعة *Seed Treatment*

تحتاج البذور أحياناً إلى معاملات خاصة قبل زراعتها، لضمان الإنبات الجيد وإعطاء نباتات جيدة، وتغل محصولاً وفيراً، و معاملة البذور هي:

1-4 معاملات بغرض تشجيع إنبات البذور (صعبة الإنبات):

لا تنبت بذور بعض النباتات أحياناً: حتى إذا توافرت الظروف الضرورية الملائمة للإنبات من حرارة ورطوبة وتهوية، وذلك لعدم نفاذية جدار البذرة للماء أو الهواء، أو لوجود الجنين في حالة أثرية أو لعدم تكامل النضج الفسيولوجي للبذور أو لوجود مواد مانعه للإنبات في البذرة أو لاحتياج إنبات البذور إلى الضوء.

ويمكن تشجيع إنبات هذه البذور بالوسائل المختلفة المناسبة لكسر السكون في كل حالة منها، ويمكن أن نتناول ما يفيد منها في تشجيع إنبات الحاصلات الحقلية:

أ- احتياج إنبات البذور في بعض المحاصيل إلى الضوء مثل التبغ، وتعالج بالزراعة على سطح التربة أو معاملة البذرة بالثيوريا، أو النترات أو أملاح الأمونيا.

ب- إزالة الغلاف الجلدي الصلب لثمار بنجر السكر، بالمعاملة بحمض كبريتيك مركز لمدة قصيرة، ثم تغسل البذور بالماء، بغرض تحسين إنبات البذور.

ج- يفضل نقع بذور الفول، والترمس، والحمص، والذرة قبل زراعتها لتليين القصرة، وإزالة المواد المانعة المحتمل وجودها، وتوفير الرطوبة للبذرة في حالة انخفاضها في التربة، لتحسين إنبات بذور هذه المحاصيل.

د- لبعض منظمات النمو الحديثة دور فعال في كسر سكون التقاوي، وتشجيع إنباتها وفي مقدمة هذه المنظمات مشتقات الجبريللين، حين نجحت في كسر سكون البذور التي يحتاج إنباتها إلى الضوء مثل التبغ والتي يلزم لإنباتها عملية تنضيد (أي تعريض البذور لدرجات حرارة منخفضة ثم رطوبة مرتفعة).

2-4 معاملات بغرض تسهيل عملية الزراعة:

قد يتسبب التركيب الظاهري للبذور في صعوبة إجراء عملية الزراعة الآلية في بعض الحالات، مما يستلزم تقليل هذه الصعوبة، كما في الأمثلة الآتية:

أ- وجود الشعيرات على بذرة القطن، وما تسببه من صعوبة في تلقيم وانتظام خروج البذور من آلات الزراعة، مما يستلزم إزالة هذه الشعيرات قبل الزراعة بغمسها في محلول حمض الكبريتيك المركز لمدة قصيرة أو باستخدام حلاجات ميكانيكية خاصة.

ب- تحوي ثمار أصناف بنجر السكر على عددٍ من البذور يتراوح من 2-6 بذور ويضطر كثير من الزراع إلى تجزئة هذه الثمار (بفركها باليد أو وضعها بداخل كيس صغير وضربها بالعصا) قبل زراعتها إلى أجزاء، يحوي جزء الثمرة في المتوسط من 1-2 بذرة لتتم الزراعة بهذه الأجزاء توفيراً لكمية البذور، وتسهيلاً وتحسيناً لعملية الإنبات.

3-4 معاملات بغرض مقاومة الأمراض والحشرات:

تحمل البذور على سطوحها أو في داخلها مسببات الأمراض والحشرات، كما قد تتعرض البذور أثناء زراعتها أو إنباتها إلى الإصابة بهذه الآفات، مما يستلزم معاملة البذور بالمبيدات الفطرية، أو الحشرية لحمايتها، ومثال ذلك استخدام المبيدات الفطرية لمعالجة حبوب القمح والشعير من مسببات أمراض التفحم وتبخير بذور القطن على درجة حرارة 55 – 58مْ لمدة 5 دقائق لقتل يرقات دودة اللوز القرنفلية.

4-4 معاملات بذور البقوليات بالبكتريا العقدية: Seed Inoculation

ويتم ذلك بغرض تشجيع تكوين العقد الجذرية على جذور هذه النباتات وخاصة في الأرض التي تزرع حديثاً أو المجهدة ويأتي فول الصويا والفول في مقدمة المحاصيل التي يفضل الزراع خلط بذورها مع (بكتيريا عقدية متخصصة) قبل الزراعة، تشجيعاً لتكوين العقد الجذرية على جذورها مما ينجم عنه زيادة واضحة في كمية المحصول نتيجة التثبيت للآزوت الجوي الذي يستفيد منة النبات في ظل توافر بعض من كميات الأسمدة النيتروجينية المضافة تحت ظروف المعاملة.

التقـــويم

س1: وضح الوسائل المختلفة لكسر السكون وتشجيع إنبات البذور ؟

س2: أ- لماذا تعامل بذور البقوليات بالبكتيريا العقدية.

ب- تكلم عن معاملات البذور بغرض تسهيل عملية الزراعة.

تقــويم الوحــدة الثالثــة

س1: أ- عرف التقاوي؟

ب- أذكر أهمية البذور؟

ج- لماذا تعتبر البذور وسيلة لتحسين المحاصيل؟

س2: ماذا نقصد بالأتي:

أ- نقاوة البذور.

ب- نسبة الإنبات.

ج- نسبة الرطوبة بالبذور.

س3: ضع علامة (✔) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة فيما يلي:

1- لا تنخفض حيوية البذور بارتفاع محتواها الرطوبي. (   )

2- تنخفض فترة التخزين بارتفاع نسبة الرطوبة في البذور. (   )

3- البذور الجيدة تكون منتظمة مع بعض في الحجم والشكل واللون. (   )

4- تحسب النسبة المئوية للإنبات على أساس الوزن. (   )

5- القيمة الزراعية المختبرية تكون أكبر من القيمة الزراعية القياسية. (   )

س4: أ- ما هي القيمة الزراعية للبذور؟

ب- كيف يمكنك حساب القيمة الزراعية للبذور؟

س5: أمامـك عينـتان من بذور الشعير الأولى نسبة إنباتها (85%) ونسبة نقاوتها (95%) والثانية نسبة إنباته (90%) ونسبة نقاوتها (91%) أيهما تفضل؟ ولماذا؟

س6: أمامـك عينـتان من الذرة الشامية الأولى نسبة نقاوتها (97%) ونسبة إنباتها (85%) والعينة الثانية بلغت نسبة المكونات غير النقية فيها (6%) ونسبة إنباتها (90%) فأيهما تفضل كبذور ؟ ولماذا؟

س7: أمامـك عينتان من تقاوي الفول الأولى نسبة نقاوتها (96%) ونسبة إنباتها (85%) والعينة الثانية نسبة نقاوتها (94%) والقيمة الزراعية لها (80%) أيهما تفضل كبذور؟ وما هي النسبة المئوية لإنبات العينة الثانية؟

س8: اذكر أهم الصفات الجيدة للبذور؟

س9: ما هي الخطوات التي تمر بها البذور عند إجراء الفحوص الآتية عليها:

أ- اختبار النقاوة.

ب- اختبار الإنبات.

س10: ضع دائرة حول الرقم الدال على الإجابة الصحيحة مما يأتي:

أ- البذور التي تكون نقاوتها 100% هي:

1- البذور المعتمدة.

2- البذور المسجلة.

3- بذور الأساس.

4- بذور المربي.

ب- يوجد أمامك عينات من البذور أيهما تفضل ولماذا ؟

1- بذور نسبة النظافة فيها عالية.

2- بذور نسبة الإنبات فيها عالية.

3- بذور قيمتها الزراعية عالية.

4- بذور قيمتها الزراعية منخفضة.

ج- نحتاج إلى كمية بذور قليلة عندما تكون القيمة الزراعية:

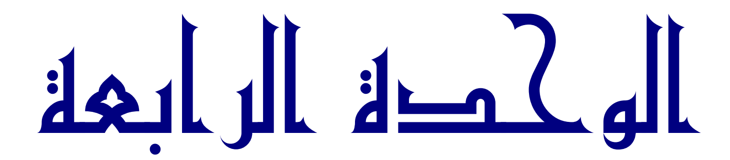
1- صغيرة.

2- كبيرة.

3- متوسطة.

4- مقاربة للقياسية.

س11: تكلم عن معاملة البذور المخصصة للزراعة؟



إعداد الأرض وزراعتها

Seed Bed Preparation

إعداد الأرض وزراعتها

Seed Bed Preparation

أهداف الوحدة:

نتوقع منك بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن تكون قادراً على أن:

1- تتعرف عمليات إعداد الأرض الزراعية.

2- تتعرف طرق الزراعة للمحاصيل الحقلية.

1- عمليات إعداد الأرض الزراعية *Seed Bed Preparation*

مقدمة:

المقصود بإعداد الأرض هو إجراء بعض العمليات الزراعية بغرض تهيئة مهد ملائم لإنبات البذور وانتشار الجذور وكذلك نمو النباتات، كما أن تلك الخدمة تساعد على تسوية سطح الأرض فيسهل الري وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة كذلك يعمل الحرث على تقليب سطح التربة وتحسين الخواص الطبيعية والحيوية للتربة مما يزيد من كفاءة النباتات لامتصاص العناصر الغذائية اللازمة ومن أهم تلك العمليات هي الحرث – التزحيف والتنعيم – التسوية – والتقسيم – التخطيط.

1-1 الحراثة: Plowing

1-1-1 تعريف الحراثة:

هي عملية تفكيك التربة وإثارتها وزيادة تهويتها. وأحيانا قلبها وخلط مكوناتها العضوية و الغير عضوية وتغير موضعها الأفقي أو الرأسي إلى عمق يتناسب ونوع التربة والمحصول الذي سيزرع وتتم عملية الحراثة بواسطة محاريث مختلفة لها أغراض مختلفة.

1-1-2 أنواع الحرث:

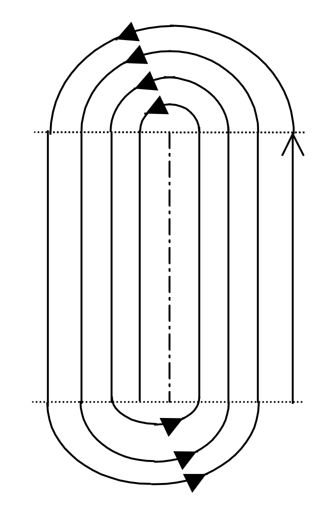
أ- **حرث سطحي**: ويتم في التربة الرملية والملحية والقلوية والمساحات الصغيرة وهذا الحرث مناسب للمحاصيل ليفية الجذور كالقمح والشعير.

ب- **حرث متوسط العمق**: ويتم في الأرض الطينية ويناسب المحاصيل ليفية الجذور كالذرة الرفيعة والذرة الشامية.

ج- **حرث عميق**: ويتم في الأرض الطينية الثقيلة ويناسبه المحاصيل ذات الجذور الوتدية كما في العائلة البقولية والقطن والسمسم.

وأهم طرق الحرث:

1- طريقة التجميع:

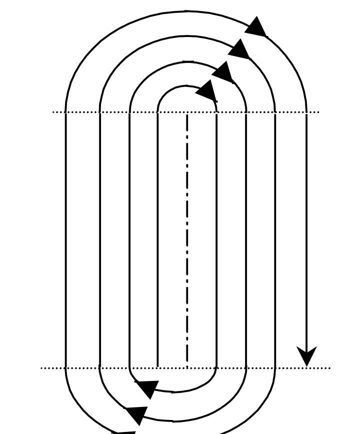


وفيها تبدأ الحراثة من مركز الحقل إلى محيطة وهي الطريقة الشائعة في ظروفنا المحلية. حيث ينشأ بتناً في وسط الحقل المراد حرثه ثم يكمل الحرث حول هذا البتن بدوران الجرار والمحراث إلى اليمين كلما وصل إلى نهاية الحقل كما هو واضح في الشكل (4-1).

شكل (4-1)

حراثة بالتجميع

2- طريقة التطويق:

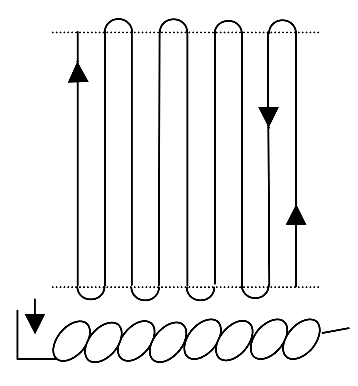


وفيها تبدأ الحراثة من محيط الحقل إلى مركزة، وهي عكس الطريقة السابقة يبدأ الحرث عند أحد أركان الحقل حتى نهايته يتجه الجرار على الوسادة حتى يصل إلى الجانب الآخر من الحقل فيستأنف الحرث ثانياً وهكذا يستمر الحرث من الداخل حتى يكمل الحرث مكوناً أخدوداً في نهاية الحرث عند منتصف قطعة الأرض كما هو واضح في الشكل (4-2).

شكل (4-2)

حراثة بالتطويق

3- الطريقة المستمرة:



وتجمع هذه الطرقة بين الطريقتين السابقتين ذكرهما وذلك بقصد تلافي عيوب الطريقتين والتقليل ما أمكن من دوران المحراث كما هو واضح في الشكل (4-3).

شكل (4-3)

الطريقة المستمرة

1-1-3 الغرض من الحراثة:

أ- التخلص من الحشائش وذلك باقتلاعها ودفنها في التربة فتموت وتتحلل.

ب- تحسين خواص التربة نتيجة زيادة التهوية وتنشيط البكتيريا الهوائية التي تساعد على تحلل العناصر الغذائية، وكذلك أكسدة المواد السامة مثل أملاح الحديدوز كما أن التهوية تساعد على توفير الأكسيجين اللازم لتنفس البذور عند الزراعة وكذلك جذور النبات مع التخلص من ثاني أكسيد الكربون الذي له تأثير ضار على البادرات كما أن التهوية تساعد الشعيرات الجذرية على امتصاص المواد الغذائية.

ج- تعريض الحشرات والآفات بالتربة إلى السطح فتموت عند تعرضها لأشعة الشمس أو تعريضها إلى أعدائها الطبيعية للتخلص منها.

د- قلب المحاصيل بالتربة لزيادة المادة العضوية التي يستفيد منها النبات كسماد أخضر أو الأسمدة البلدية مما يساعد على تحللها وتحويلها إلى عناصر متاحة لامتصاص النبات.

ه- يساعد الحرث على سهولة اختراق الشعيرات الجذرية للتربة نظراً لتفككها وكذلك يسهل رشح الماء.

و- يستخدم الحرث كعملية تمهيدية لإجراء باقي عمليات خدمة الأرض.

1-1-4 ما يجب مراعاته في عملية الحراثة:

أ- يجري الحرث والأرض مستحرثة أي غير رطبة ولا جافة لأن الحرث في التربة الرطبة يؤدي إلى وجود كتل متعجنة وحشائش نامية بعد الحرث، وجفاف التربة تؤدي إلى تكوين كتل ترابية صلبة كبيرة يصعب تفتيتها وتنعيمها.

ب- تغيير عمق حرث الأرض الصفراء الطينية والثقيلة من عام لآخر حتى لا تتكون طبقة صلبة تحت سطح التربة تعمل على تقليل نفاذية التربة.

ج- أن يسير المحراث في خطوط مستقيمة ومتوازية حتى لا تتكون أجزاء غير محروثة بين خطوط الحرث المتتالية.

د- تحرث الأرض المالحة والغدقة والقلوية بالمحاريث الحفارة وتستخدم محاريث تحت سطح التربة عند وجود طبقة صلبة. ولا ينصح بالحرث بالمحراث القلاب في الأرض الرملية والملحية والقلوية تحت ظروفنا اليمنية لتجنب نقل الأملاح إلى سطح التربة.

ه- تحرث الأراضي الخفيفة حرثاً سطحياً للحفاظ على رطوبة التربة، والأرض الثقيلة حرثاً عميقاً لتفكيك حبيبات التربة ودفن بقايا المحصول السابق أو السماد البلدي تحت سطح التربة وتكون خطوط الحرث عمودية على خطوط الحراثة السابقة وعمودية على خطوط المحصول السابق حتى لا تترك أماكن بدون حرث.

و- يجب تنظيف الأرض من الحشائش الطويلة حتى لا تنتشر بذور الحشائش وتنمو مرة أخرى وبقايا المحاصيل قبل الحرث لأنة من علامات الحراثة غير الجيدة وجود بقايا المحصول السابق.

ز- يجب مراعاة تقسيم الأرض إلى أجزاء تسمى شرائح لتنظيم عملية الري مع تنظيم عمق الحرث لأن عمق الحرث يتحدد أساساً بعمق الطبقة السطحية للتربة ونوع التربة ونوع المحصول المراد زراعتة لذلك يجب أن يكون عمق الحرث واحداً.

1-1-5 علامات الحراثة غير الجيدة:

أ- الخطوط تكون معوجة أي غير مستقيمة.

ب- عدم تجانس تفكيك مقطع التربة.

ج- عدم انتظام عمق الحرث.

د- وجود أجزاء غير محروثة.

ه- وجود كتل صلبة كبيرة (قلاقيل) نتيجة حرث الأرض وهي جافة.

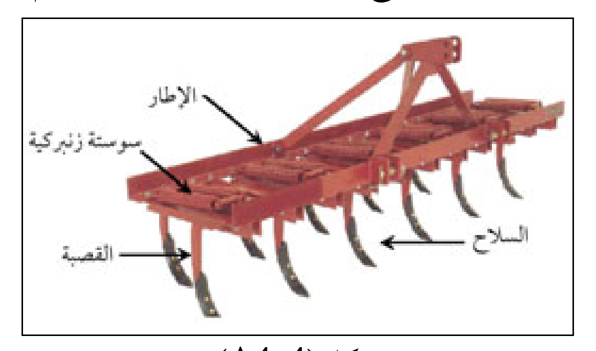
و- وجود كتل متعجنة أو حشائش نامية بسبب الحرث والأرض رطبة.

ز- وجود بقايا من المحصول السابق أو بقايا بعض النباتات الحية.

1-1-6 آلات وأدوات الحراثة:

أ- المحاريث الحفارة: Cultivator Plows

تطلق على المحاريث التي تفكك سطح الأرض دون تغيير في ترتيب طبقات التربة بعد الحرث مثل المحراث البلدي والمحراث الأفرنجي الحفار الذي له عدة أشكال وغالباً ما يكون عمق الحرثة في المحراث البلدي من (15) سم وفي المحراث الأفرنجي من (15-20) سم ويزداد هذا العمق بزيادة عدد مرات الحرث حتى يصل إلى (25-30) سم وغالباً ما يكون عدد أسلحة المحراث الأفرنجي من (5-11) سلاح حسب قوة الجرار، حيث تتناسب قوة الجرار مع عدد أسلحة المحراث المستخدم. كما في الشكل (4-4 A) و (4-4B).



شكل (4-4A)

المحراث الحفار



شكل (4-4B)

المحراث الحفار

ويعمل المحراث الحفار على تحسين ظروف التربة الفيزاوية والحيوية.

وهذا النوع من المحاريث هو الشائع الاستعمال تحت ظروفنا المحلية.

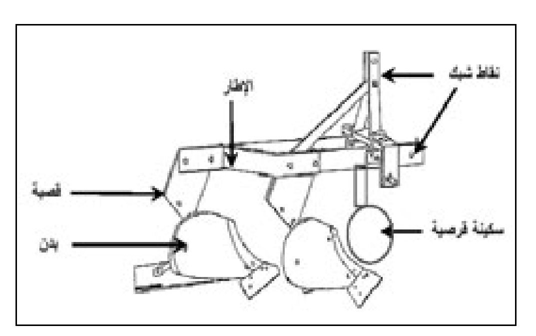
وينصح باستخدامه في الترب التالية:

- الترب القلوية والموبؤة بالملوحة سواء التي تتركز فيها الملوحة في السطح أو تحت الطبقة السطحية.
- التربة قليلة الخصوبة.
- التربة المعرضة للتعرية المائية أو الريحية.

ب- المحاريث القلابة: Turning Plows

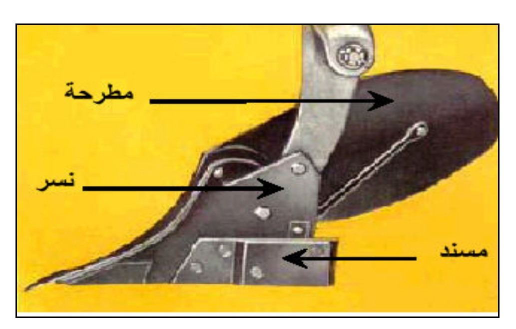
- **المحاريث المطرحية: Moldboard Plows**

يستخدم هذا النوع من المحاريث في الأرض الثقيلة وخاصة الخالية من الأملاح علاوة على أن المحراث يساعد على قلب طبقات التربة وبقايا المحصول مما يساعد على تحلل تلك البقايا ويتراوح عمق الحرث بين (20-40) سم، والمحراث المطرحي، كما في الشكل (4-A5) والشكل (4-B5).



شكل (4-A5)

المحراث المطرحي القلاب



شكل (4-B5)

المحراث المطرحي القلاب

أنواع المحاريث القلابة المطرحية:

- المحراث المطرحي القلاب باتجاه واحد:

تقلب التربة على جانب واحد إما إلى اليمين أو إلى اليسار اعتماداً على الجانب الذي يبدأ عنده الحرث من الحقل.

- المحراث المطرحي القلاب ذو اتجاهين:

وهي محاريث تقلب التربة على الجانبين.

وتعتبر المحاريث المطرحية أكثر المحاريث استخداماً في ظروف الزراعة في اليمن وخاصة في الترب الثقيلة.

- **المحاريث القلابة القرصية: Disc Plows**


شكل (4-6)
المحراث القرصي

وتستخدم في الأراضي الشديدة الصلابة والعجينية القوام والتي يكثر فيها الجذور الوتدية القوية، ونظراً لأن المحاريث القلابة القرصية شكل (4-6) لا تقلب الأرض قلباً كاملاً وينتج عنها ترك أجزاء من البقايا النباتية على سطح التربة، كما تترك سطح التربة خشناً بدرجة كبيرة لذلك تناسب مناطق الزراعة المطرية ويتراوح عمق الحرث (10-25) سم.

ج- محاريث تحت سطح التربة: Subsoiler



شكل (4-7)
محراث تحت سطح التربة

هذا النوع من المحاريث محدود الاستعمال في اليمن نظراً لأن الآلات التي تستخدم في الميكنة الزراعية غير ضخمة كما هو الحال في البلاد المتقدمة حيث يؤدي استخدام الآلات الثقيلة إلى تكوين طبقة صلبة تحت التربة مما ينبغي تفكيك تلك الطبقة لتحسين نفاذيتها بواسطة محراث تحت سطح التربة شكل (4-7) الذي يصل عمق الحرث فيه إلى (50) سم ويكرر استخدامه في مثل تلك الحالات كل عدة سنوات لتحسين الخواص الطبيعية للتربة وإزالة الطبقة الصلبة غير المنفذة.

د- المحاريث الدورانية: Renovator


شكل (4-8)
المحراث الدوراني

المحراث الدوراني يختلف من حيث تصميمه وتشغيله عن المحاريث الحفارة أو القلابة ويمتاز بإمكانية تجهيزه لمرقد البذور تجهيزاً تاماً بعملية واحدة من الممكن الاستغناء عن آلة تنعيم مرقد البذور كالأمشاط. و المحاريث الدورانية كما في الشكل (4-8).

المحراث البلدي:

يـتكون المحـراث الـبلدي من أربع قطع خشبية وسحب من الحديد الأولى تعرف بالمضي (المضمد) وتوضع على الحـيوانات والآخـر بالمعضل وهي تربط بين الآلة والحيوانات والثالثة يوضع عليها السحب الوحيد بالمحراث والذي يـبلغ عرضه ما بين (12-15) سم أما قطعة الخشب الأخيرة تعرف باللوب والتي يمسك بها المزارع لتثبيت المحراث عند إنجاز العملية الحقلية.

وقـد طورت الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي في تهامة هذا المحراث أطلق عليه المحراث المحسن ويتكون من إطـار لـه ثـلاث عـوارض قائمـة وحاملين للسحوب، وسحبين يمكن تغييرهما حسب نوع العملية الحقلية وأهدافها وبعرض (10-15) سم لكل سحب.

ومـن مميـزات هـذا المحراث إمكانية تغيير المسافة بين السحوب من (12-48) سم على العارضة الحاملة للسحوب، وكـذلك اسـتخدامها سحب واحد إلى خمسة سحوب حسب قوة الشد للحيوانات وكذلك قوام التربة وطبيعة الحقل وتحت مختلف أنظمة الري (أمطار – سيول – آبار) وذلك لإمكانية تغيير السحوب.

وهي آلة يجلس عليها المزارع عند التشغيل بدلاً من السير خلفها حسب نوع العمل وقوة الحيوانات.

وباسـتخدام المحـراث المحـسن يمكـن الـتحكم في عمـق الحـرث من (4-7) سم، في مقدمة المحراث عجلة تساعد الحيوانات على سحب الآلة وحركتها من الحقل.

إن زيادة عرض السحوب للمحراث المحسن (10-25) سم وإمكانية نفاذها في التربة يشير إلى زيادة الإنتاجية العالية للعمل بهذا المحراث إلى أكثر من ضعف ما يتم إنجازه بالمحراث البلدي.

التقـــويم

س1: أ- عرف الحراثة ؟

ب- اذكر أنواع الحرث ؟

ج- وضح الغرض من الحراثة ؟

س2: أ- ما هي النقاط الواجب مراعاتها عند الحرث ؟

ب- ما هي علامات الحراثة غير الجيدة ؟

ج- اذكر أهم المحاريث المستخدمة في اليمن ؟

س3: علل لم يأتي:

1- يجري الحرث والأرض مستحرثة.

2- تغيير عمق حرث الأرض الطينية الثقيلة.

3- لا ينصح بالحرث بالمحراث القلاب بالأرض الرملية والملحية والقلوية.

4- تحرث الأراضي الخفيفة حرثاً سطحياً والأراضي الثقيلة حرثاً عميقاً.

5- يجب مراعاة تقسيم الأرض إلى أجزاء تسمى شرائح مع تنظيم عمق الحرث.

س4: ضع دائرة حول الرقم الدال على الإجابة الصحيحة بما يتفق مع العبارة:

أ- الحرث بتفكيك التربة وإثارتها وقلب الطبقة السفلية إلى أعلى والعكس تتم هذه العملية بالمحراث:

1. البلدي 2. الحفار 3. القلاب 4. تحت سطح التربة

ب- الحرث بتفكيك سطح التربة وزيادة تهويتها دون تغيير في نظام طبقات التربة وتتم هذه العملية بالمحراث:

1. القلاب 2. الحفار 3. القرصي 4. الدوراني

ج- الحرث بتفكيك طبقات التربة بعمق نحو 50 سم ويستخدم في هذا الحرث المحراث:

1. الدوراني 2. القرصي 3. الحفار 4. تحت سطح التربة

2-1 التزحيف: Compacting

1-2-1 تعريف التزحيف:

هو تكسير الكتل الترابية وتنعيم التربة وضغط حبيباتها حتى يزيد التلامس بينها وعملية كبس الأرض تهدف إلى نقص الفراغ البينية بين الحبيبات.

2-2-1 فوائد التزحيف:

أ- كبس حبيبات التربة لتحسين الخاصية الشعرية حيث إن الحرث يزيد من تفكك التربة وضعف الخاصية الشعرية مما يخشى من عدم تعويض الرطوبة المفقودة من سطح التربة نتيجة البخر وبذلك فإن التزحيف يساعد على انتقال الماء المخزن تحت سطح التربة إلى مستوى جذور النباتات عن طريق الخاصية الشعرية وتستخدم في تلك الزحافة الثقيلة.

ب- يعمل التزحيف على تكسير الكتل وتنعيم التربة علاوة على تسوية سطحها.

ج- تستخدم عملية التزحيف لتغطية البذور ويفضل أن تكون الزحافة خفيفة حتى لا تقوم بكبس الطبقة المغطية للبذرة ويصعب على الريشة اختراقها بعد الزراعة.

3-2-1 ما يجب مراعاته في تزحيف التربة:

أ- أن يتم التزحيف بعد الحرث بعدة أيام (2-3 أيام) لا عطاء فرصة لتخلل الهواء بالأرض ولتحسين تهويتها.

ب- أن تتناسب عملية التزحيف مع الغرض المستخدم من أجله في حاله كبس التربة وتكسير الكتل الترابية الكبيرة تكون الزحافة ثقيلة.

ج- يفضل التزحيف بعد كل حرثة لضمان تنعيم التربة وتحسين خواصها الطبيعية.

د- أن لا توجد كتل ترابية على سطح الأرض وأن لا تترك بقع ترابية بدون تزحيف.

4-2-1 آلات وأدوات تزحيف التربة:

أ- التخته المحلية: Float

هي قطعة خشبية يتراوح سمكها من (15-20) سم وعرضها (30) سم وطولها يختلف حسب قوة السحب المستعملة.

ب- المراديس:

هي تستخدم غالباً في المزارع الكبيرة التي تستخدم فيها الميكنة الزراعية.

ج- الأمشاط: Harrow

ويوجد منها ستة أنواع:

- **الأمشاط ذات الأسنان الصلبة:**

Spike tooth harrow

وتستعمل في الترب الرملية الجيرية وفي تكسير القشرة السطحية المفككة وهذه الأمشاط كما في الشكل (4-9).



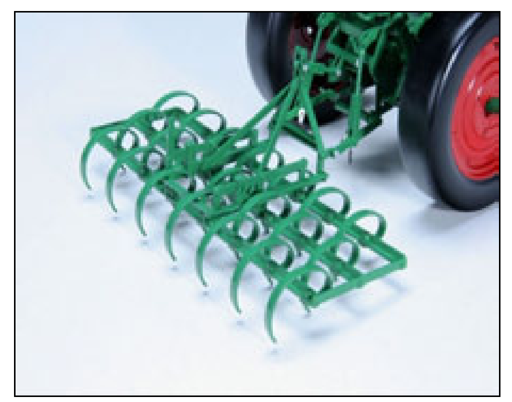
شكل (4-9)

الأمشاط ذو الأسنان الصلبة

- **الأمشاط ذات الأسنان المرنة:**

Spring tooth harrows

مرنة السلاح تساعده على تجاوز كل ما يعيق سيرة، كما أنة يصل إلى عمق أكبر من الأمشاط ذات الأسنان الصلبة والأمشاط المرنة كما في الشكل (4-10).



شكل (4-10)

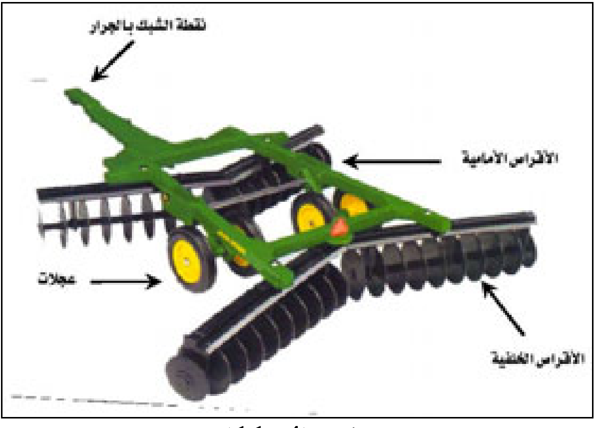
الأمشاط ذو الأسنان المرنة

- **ج- الأمشاط الترددية:**

تستعمل في ظروف التربة الثقيلة نظراً لسعتها الترددية التي تتيح فرصة أكبر تكسير الكتل الترابية.

- **الأمشاط القرصية:**

تستعمل في المناطق ذات المناخ البارد، كما أنها لا تلائم الترب المعرضة للتعرية أو الترب الموبوءة بالحشائش الريزومية لأنها تساعد كثيراً على انتشارها وهذه الأمشاط كما في الشكل (4-11).



شكل (4-11)

الأمشاط القرصية

- **الأمشاط بالسكاكين الدوارة:**

تستعمل في قلع جذور النباتات المعمرة، ولها مدى واسع في تكسير الكتل الترابية.

- **الأمشاط بالعجلات المسننة:**

لها فعالية كبيرة في تكسير وتهشيم وتفتيت الكتل وتسوية التربة وتستعمل في ظروف التربة من متوسطة إلى ثقيلة، ولا ينصح باستخدامها في الترب الكثيرة بالأحجار أو ذات النسجة الثقيلة جداً.

التقـــويم

س1: أ- عرف التزحيف ؟

ب- تكلم عن فوائد التزحيف ؟

س2: أ- وضح ما يجب مراعاته في تزحيف التربة ؟

ب- اذكر أهم آلات وأدوات تزحيف التربة ؟

س3: علل لما يأتي:

1- يفضل التنعيم والتزحيف بعد كل حراثة.

2- الأمشاط القرصية لا تلائم الترب الموبوءة بالحشائش الريزومية.

3- الأمشاط ذو السكاكين الدوارة تستعمل في قلع جذور النباتات المعمرة وتكسير الكتل الترابية الكبيرة.

4- الأمشاط التردية تستعمل في ظروف التربة الثقيلة.

س4: ضع دائرة حول الرقم الدال على الإجابة الصحيحة بما يتناسب مع العبارة:

أ- الأمشاط التي تستعمل في المناطق الباردة، كما أنها لا تلائم الترب المعرضة للتعرية:

1. القرصية 2. ذات الأسنان الصلبة 3. ذات الأسنان المرنة 4.الترددية

ب- الأمشاط التي تستعمل في الترب الرملية الجيرية:

1. ذات الأسنان المرنة 2. ذات الأسنان الصلبة 3. الترددية 4. القرصية

ج- الأمشاط التي تستعمل في ظروف التربة المتوسطة أو الثقيلة:

1. الترددية 2. القرصية 3. بالعجلات المسننة 4. ذات الأسنان الصلبة

3-1 التسوية: Leveling

1-3-1 تعريف التسوية:

هي جعل سطح الأرض في مستوى أفقي واحد تقريباً وإزالة الفروق بين المرتفعات والمنخفضات وتتضمن تسوية سطح الأرض نقل الثرى (التراب) من المناطق المرتفعة إلى المنخفضة.

2-3-1 الغرض من تسوية التربة:

أ- تسهيل عملية الري وانتظامه.

ب- تسهيل عملية تخطيط الأرض وعمل البتون.

ج- الحصول على إنبات متجانس.

د- التقليل من ظهور الأملاح في المناطق المرتفعة من الأرض.

3-3-1 الأرض التي تحتاج إلى تسوية:

وتحتاج الأرض إلى تسوية سطحها بعد كل عملية حرث لأن الحرث يسبب عدم انتظام الأرض، ومن العلامات المميزة لحاجة سطح الأرض إلى التسوية ما يلي:

أ- صعوبة تخطيط الأرض وعمل البتون.

ب- عدم انتظام إنبات البذور ونمو المحاصيل.

ج- عدم انتظام الري لنقص الماء بالمرتفعات وزيادته بالمنخفضات.

د- ظهور الأملاح في المناطق المرتفعة في الأرض.

4-3-1 أضرار تسوية التربة:

قشط الطبقة السطحية التي تحتوي على المادة العضوية مما يؤدي ذلك إلى جرح التربة وتقليل الخصوبة فيها.

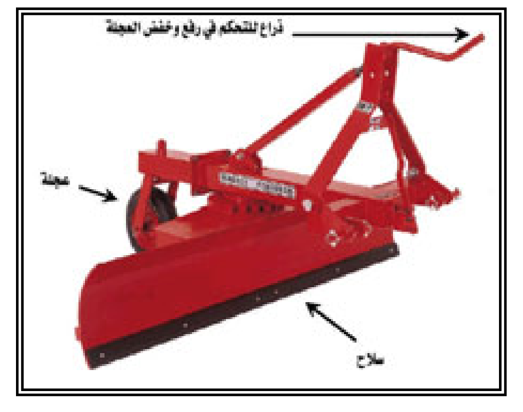
5-3-1 آلات وأدوات تسوية التربة :

أ- آلة التسوية المحلية: **Home made leveler**

وتسمى تخته التسوية وهي عبارة عن إطار حديدي أو خشبي وقد تحتوي على قطعة حديدية حادة في المقدمة، تستعمل التخته في الحقول الصغيرة، تسحب التخته بواسطة الحيوانات فتجرف التربة من المناطق المرتفعة إلى المنخفضة.

ب- المحر (المعدلان): **Land Leveler**

يستعمل بصورة أوسع في الحقول الزراعية، وهو عبارة عن سكين يمكن ربطه أمام الجرار الزراعي ويوجد نوع آخر يربط خلف الجرار. كما في الشكل (4-12).



شكل (4-12)

آلة تسوية

ج- سكينة التسوية: **Scraper**

تكون مرتبطة في مكائن خاصة كالجريدر ومكائن أخرى تستعمل لهذا الغرض وفي هذه الآلة يمكن تغيير زاوية السكين حسب المطلوب، وقد توجد حواجز في أطراف السكين لحصر الأتربة المقشوطة وجرفها إلى المناطق المنخفضة وتستعمل هذه الآلة عادة في عمليات التسوية الشاملة.

د- آلة التسوية الهيدروليكية: **Land Plan**

تستعمل هذه الآلة في عمليات التسوية الواسعة والتي يكون فيها التباين بمستوى الحقل كبيراً، وتصميمها عبارة عن إطار حديدي واسع ذي أربع جهات محمولة على عجلات وفي وسطها سكين التسوية الذي يمكن التحكم بزاويته بجهازه هيدروليكي.

التقـــويم

س1: أ- عرف التسوية ؟

ب- لماذا نقوم بتسوية التربة ؟

س2: أ- ما هي العلامات المميزة لحاجة سطح الأرض إلى تسوية ؟

ب- ما هو أهم ضرر لتسوية التربة ؟

ج- اذكر أهم آلات وأدوات التسوية المستخدمة في اليمن ؟

4-1 التقسيم: Dividing

1-4-1 تعريف التقسيم:

هو تقسيم الأرض إلى أحواض أو شرائح ويجب أن تكون الأحواض مربعة أو مستطيلة الشكل.

2-4-1 فائدة التقسيم:

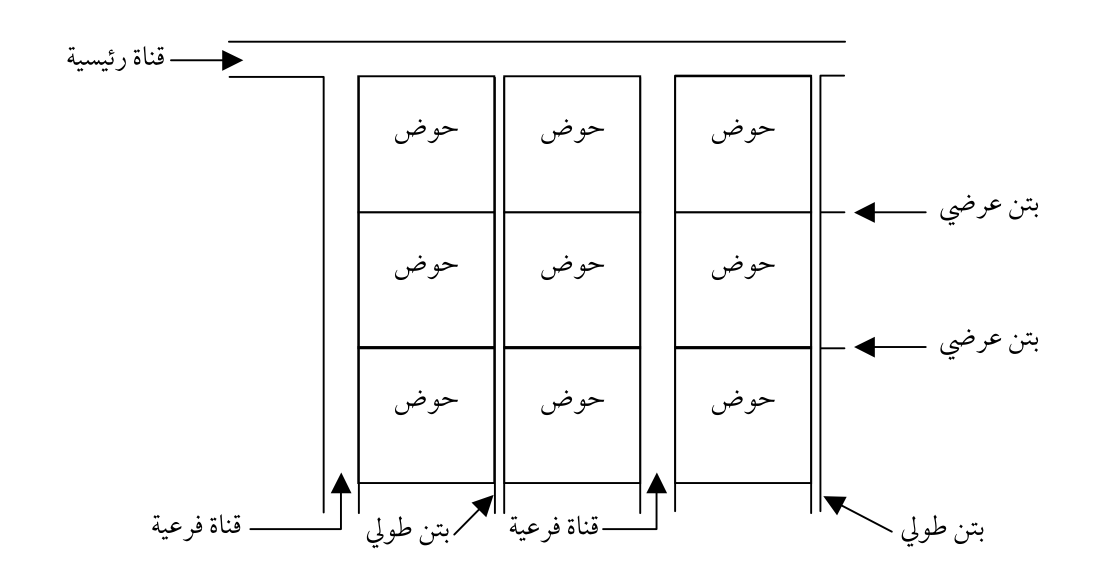
ضمان توزيع المياه بين النباتات توزيعاً عادلاً حتى لا تعطش بعض النباتات لعدم وصول القدر الكافي من الماء إليها، أو تختنق لنقص الأوكسجين لزيادة الماء حولها.

3-4-1 العوامل التي تحدد مساحة الأحواض:

أ- **نوع التربة وخصوبتها:** ينصح بتصغير مساحة الأحواض في الأراضي الرملية خشية ضياع الماء لسرعة تسربه إلى باطن الأرض بهذه الأراضي والعكس صحيح ينصح بزيادة مساحة الأحواض في الأراضي الطينية الثقيلة.

ب- **درجة استواء التربة:** ينصح بتقليل مساحة الأحواض في الأراضي غير المستوية السطح لصعوبة انتظام ريها.

ج- **نوع المحصول:** ففي المحاصيل المحبة ذات الاحتياج العلي للماء كالأرز أو يتحمل زيادة الماء كالبرسيم يكون الحوض كبيراً بينما المحاصيل ذات الاحتياج المتوسط والقليل للماء مثل عباد الشمس والذرة وفول الصويا والكتان فتكون الأحواض صغيرة.



شكل (4-13)

يوضح تقسيم الأرض إلى أحواض تظهر فيه البتون الطولية والعرضية وقنوات الري

آلات وأدوات التقسيم:

يستخدم في تقسيم الأرض إلى أحواض الآلات التالية:

أ- **آلة التخطيط أو الفجاج Ridger of furrow opener**:
يشبه المحراث الحفار ولكن تركب عليه فجاجات لفتح الخطوط بدلاً من الأسلحة.

ب- **آلة شق القنوات Ditcher**: أو فاتحة السواقي كما في الشكل (4-14). وهذه الآلة تعمل بالجرار وكفاءتها عالية ويختلف عرضها وقابلية تعمقها حسب التصميم.

ج- **المحراث القلاب المطرحي باتجاهين**: وهو أكثر الآلات استخداماً في تقسيم الأرض بالأرض اليمنية.



شكل (4-14)

آلة تقسيم الأرض

التقـــويم

س1: أ- عرف التقسيم ؟ وما هي فوائد التقسيم ؟

ب- وضح العوامل المحددة لمساحة الأحواض ؟

ج- اذكر أهم آلات وأدوات التقسيم ؟

5-1 التخطيط: Ridging

1-5-1 تعريف التخطيط:

هو إقامة الخطوط بمحاريث التخطيط أي شق الأرض التي تم حرثها وتزحيفها. (أو تقسيم الأرض إلى خطوط).

2-5-1 فوائد التخطيط:

أ- تسهيل سير الماء أثناء الري وتوفير جزء من مياه الري مقارنة بالزراعة في أحواض وذلك في وحدة المساحة.

ب- تهيئة مهد ملائم للبذور على أحد جانبي الخط.

ج- تساعد على التحكم في المسافات بين النباتات علاوة على التحكم في المسافات بين النباتات داخل الخط الواحد وبين الجور وبذلك يمكن تحديد عدد النباتات في وحدة المساحة ومن ذلك يمكن معرفة عدد النباتات في الهكتار في حالة التحكم في المسافات بين الخطوط والمسافة بين الجور وعدد النباتات في الجورة وبالتالي يمكن استخدام الكثافة المثلى لمحصول ما.

د- التجانس والانتظام في نمو النباتات.

ه- سهولة إجراء عمليات الخدمة بعد الزراعة.

3-5-1 وللحكم على جودة التخطيط ما يلي:

أ- أن تكون الخطوط مستقيمة ومتوازية ومتساوية في السمك والارتفاع.

ب- عدم وجود كتل ترابية جافة على قمة الخطوط.

ج- أن تكون الخطوط متعامدة على قنوات الري الفرعية.

د- أن تتناسب المسافات بين الخطوط مع نوع المحصول.

ه- أن تتم عملية التخطيط بعد الحرث والتزحيف والتسوية.

4-5-1 آلات وأدوات تخطيط التربة:

محاريـث التخطـيط تـشبه هـذه الآلات إلى حـد كبير المحاريث الحفـارة من حيث الإطار والعجلات وضبط العمق إلا أن بدنها يعـرف بالفجـاج ويـتركب من سلاح محدب ذي جناحين كما في الشكل (4-15) يمكن تنظيم انفراجهما لتوسيع عرض الخط أو تضييقه وكل فجاج يشق التربة المحروثة ويزيح التربة إلى اليمين ويسار الفجاج تاركاً خلفه أخدوداً وبتناً على كل جانبيه، ويمكن تغيير المسافة بين كل فجاج وآخر حتى تناسب أبعاد الخطوط في المحصول المراد زراعته.

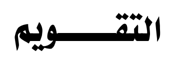
ويستحـسن دائـماً أن يكـون اتجـاه التخطيط في عكس اتجاه آخر حـرثه بالإضافة إلى أهمية انتظام الخطوط لما يترتب على ذلك من انتظام عمليات الزراعة والعزيق والمقاومة والحصاد آلياً.





شكل (4-15)

آلة تخطيط



س1: أ- عرف التخطيط ؟

ب- وضح فوائد التخطيط ؟

س2: أ- كيف تحكم على جودة التخطيط ؟

ب- أذكر أهم آلة من آلات التخطيط ؟

2ـ طرق الزراعة *Methods of Seeding*

1-2 تعريف طرق الزراعة:

يقصد بطرق الزراعة العمليات الزراعية التي تتم بها وضع التقاوي بالأرض بحيث تتهيأ لها الظروف البيئية اللازمة للإنبات والنمو والإثمار.

2-2 العوامل التي يتوقف عليها اختيار طريقة الزراعة:

أ- **نوع المحصول**: حيث تتطلب بعض المحاصيل الزراعية مسافات نظراً لطبيعة نمو المحصول ولحاجة النباتات الفردية لمساحة كبيرة نوعاً ما في الأرض ومن أمثلتها الذرة الشامية المنزرعة من أجل الحبوب والقطن ودوار الشمس وقصب السكر والبعض الآخر من المحاصيل يتطلب مساحة صغيرة وبذلك يكون عدد النباتات في وحدة المساحة كبيراً ومن أمثلتها القمح والشعير والكتان والقضب.

ب- **نوع التربة**: هناك بعض أراضي لا تحتفظ بكمية كافية من الماء لإنبات البذرة ولهذا تختار لمثل هذه الأراضي طريقة زراعة تروى فيها الأرض عقب وضع البذور وهناك أراضي تحتفظ بنسبة من الرطوبة يكفي للإنبات وإمداد البادرات الصغيرة بالماء فيمكن ريها قبل وضع البذور ثم الاعتماد على ما تحتفظ به من رطوبة في تنشيط الجنين.

ج- **نسبة الحشائش**: عند انتشار الحشائش في أرض يمكن إتباع طريقة لتقليل من نسبة انتشارها وذلك بري الأرض ريه خفيفة قبل الزراعة لتشجيع نمو إنبات بذور الحشائش ثم تحرث الأرض للتخلص من الحشائش النامية.

د- **شكل التقاوي وحجمها**: قد تكون التقاوي بذوراً يمكن نثرها أو وضعها في جور وقد تكون شتلات أو أجزاء من الساق يلزم عند زراعتها أن توضع في جور أو في أجزاء عميقة بالتربة وقد تكون البذور سميكة الأغلفة يستدعى نقعها في الماء قبل وضعها في الأرض. فالبذور الصغيرة يمكن زراعتها نثراً.

ه- **الغرض من زراعة المحصول**: بعض المحاصيل ثنائية الغرض ففي الزراعة لغرض الحصول على الحبوب أو البذور يجب أن تكون المسافة بين الخط والأخر كبيرة، وفي حالة زراعة المحصول كعلف يجب أن تكون المسافة بين النباتات صغيرة من أجل الحصول على كثافة كبيرة.

و- **كمية التقاوي المخصصة لزراعة وحدة المساحة**: في حالة الزراعة المبكرة أو المتأخرة أكثر من اللازم أو الزراعة في تربة تحتوي نسبة ملوحة أكثر من المعدل يفضل زيادة معدل البذور المخصصة لزراعة وحدة المساحة بنسبة 10٪ تقريباً لتلافي آثار الظروف المناخية غير الاعتيادية أو تأثير الملوحة على فترة الإنبات.

ز- **عمق الزراعة المناسب**: من الأمور التي يتوجب الانتباه إليها تحديد العمق المناسب للزراعة لما يضمن إنباتاً عالياً وسريعاً، وبصورة عامة يدخل في تحديد عمق الزراعة المناسب عدداً من العوامل أهمها:

- **نوع التربة**: عند الزراعة في التربة الطينية الثقيلة يقل عمق الزراعة والعكس عند الزراعة في التربة الخفيفة والسبب في ذلك ضمان توافر الرطوبة الكافية فترة زمنية أطول في الطبقة السطحية للترب الطينية عن الترب الخفيفة وخاصة الرملية.

- **موعد الزراعة**: الزراعة المتأخرة يراعى تقليل سمك الغطاء فوق البذور أي عدم زيادة عمق الزراعة أكثر من اللازم لمساعدة البادرات في الظهور خلال فترة أقل دون التعرض لبعض الظروف البيئية المغايرة قدر الإمكان.
- **نوع وحجم البذور التي ستزرع**: يقل عمق الزراعة وسمك الغطاء فوق البذور الصغيرة عن البذور كبيرة الحجم لضمان سرعة الإنبات وبنسبة عالية.

3-2 طريقة الزراعة الجافة (عفير):

لخص الزراعة العفير في وضع البذور الجافة في أرض جافة ثم تروى الأرض بعد ذلك، حتى تتوفر الرطوبة اللازمة للإنبات وهي تتم بطرق مختلفة حسب نوع المحصول ونوع التربة والمساحة المنزرعة. وعموماً تفضل الزراعة العفير عند التأخر في موعد الزراعة وفي الأراضي الخفيفة والأراضي قليلة الحشائش والأراضي المحتوية على نسبة مرتفعة نوعاً ما من الأملاح وفي الأراضي المستوية.

ومن الأمور الواجب ملاحظتها من هذه الطريقة ما يلي:

أ- زيادة معدل البذور المخصصة لزراعة وحدة المساحة خوفاً من عدم توافر الرطوبة الكافية لإنبات كافة البذور.

ب- ظهور البادرات في الزراعة الجافة بفترة أطول منها في الزراعة الرطبة.

ج- حدوث انجراف لبعض البذور أثناء رية الزراعة إذا لم يتم إضافة ماء الري بهدوء، وظهور البادرات في فترة زمنية واحدة.

د- تصلح لزراعة البذور كبيرة الحجم التي تحتاج لنسبة رطوبة عالية أثناء فترة إنباتها.

وتتم الزراعة العفير إما نثراً أو على سطور أو على خطوط.

1-3-2 طريقة الزراعة عفير نثراً (البذار): Broad cast

تنثر التقاوي بالأرض في حالة الزراعة العفير والزراعة الحراثي إما باليد أو الماكينات، وعند إتباع النثر باليد ينبغي تجنب إجراء النثر في وجود الرياح وأن يكون النثر عمودياً على اتجاه الرياح وأن يجرى النثر على دفعتين بنثر نصف الكمية على المساحة المقررة زراعتها أولاً على أن ينثر النصف الآخر في اتجاه عمودي على الاتجاه الأول على المساحة كلها.

وعند اتباع نثر التفادي بالماكينات يتم تغطية التقاوي بعد نثرها آلياً وتتميز هذه الطريقة بضبط توزيع التقاوي وقلة تكاليف العمل اليومي.

2-3-2 طريقة الزراعة عفير في سطور: Drill



شكل (4-16)

آلة التسطير والبذر

ويقصد بها وضع التقاوي بالأرض في سطور وهي أفضل طرق الزراعة لعفير حيث أنها أحدث الطرق المتبعة في الزراعة في الدول المتقدمة ويمكن إجراؤها بآلات التسطير التي تتميز بضبط أعماق التقاوي وتغطيتها جيداً وانتظام توزيع التقاوي بالأرض وتوفير كمية التقاوي كما يمكن وضع السماد المعدني بالأرض قريباً من التقاوي باستخدام آلات التسطير كما في الشكل (4-16) وتصلح هذه الطريقة في المساحات الكبيرة.

- **مميزات الزراعة بآلة التسطير:**

1- توفير التقاوي وكذلك الأيدي العاملة وبالتالي قلة التكاليف لوحدة المساحة.
2- تساوي المسافات بين السطور وكذلك بين النباتات مما يعطي تكافؤ الفرص لجميع النباتات لأخذ الضوء والغذاء.
3- التحكم في عدد النباتات في وحدة المساحة.
4- سهولة خدمة المحصول بعد الزراعة.
5- البذور الناتجة تكون متماثلة في الحجم تقريباً لتماثل المسافات بين النباتات.

3-3-2 طريقة الزراعة عفير في خطوط: Planting on Ridges

تحرث الأرض وتزحف وتخطط وتوضع التقاوي على جانب واحد من الخط أو على الجانبين في الثلث العلوي من الخط وقد تسرسب التقاوي أو توضع في جور وتغطى بالتربة.

وللزراعة على خطوط يشترط أن تكون الأراضي ثقيلة يمكن للخطوط الاحتفاظ بالرطوبة اللازمة لنمو البذور ولا يجوز الزراعة على خطوط في الأراضي الرملية لعدم قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة مما يتسبب عن ذلك ظهور علامات العطش على النباتات بسرعة.

كذلك لا يفضل الزراعة على خطوط في الأراضي الملحية لتزهير الأملاح على ظهر الخط نتيجة ارتفاع الماء بالخاصية الشعرية حاملاً معه الأملاح الذائبة وعند تبخر الماء تبقى الأملاح على قمة الخط والجزء العلوي من الخط.

- **مميزات الزراعة على خطوط:**

1- التحكم في المسافات بين الخطوط وكذلك الجور.
2- تنتج بذور متماثلة في الحجم نظراً لتساوي المسافات بين النباتات.
3- سهولة خدمة المحصول وجمعه.
4- توفير التقاوي وكذلك كمية المياه.
5- ارتفاع نسبة الإنبات علاوة على ارتفاع المحصول في الزراعة على خطوط عنها في أحواض.

4-2 طريقة الزراعة الرطبة (حراثي):

هي عبارة عن وضع البذور الجافة أو المبتلة في تربة تحتوي على الرطوبة الكافية للإنبات، وتقدر نسبة الرطوبة الملائمة بالأرض بمقدار (50-60%) من قدرة احتفاظ التربة بالماء، ويختلف ذلك تبعاً لنوع التربة.

ففي مثل هذه الطريقة تنقع البذور ذات القصرة الصلبة قبل الزراعة لتليين القصروامتصاص البذور القدر اللازم لها من الرطوبة لتتهيأ للإنبات، حيث إن الرطوبة التي تحتفظ بها التربة لا تكفي لعملية تليين القصرة والإنبات وبذلك تتم عملية النقع لتوفير الرطوبة اللازمة للبذور واللازمة للإنبات وتعمل الرطوبة الأرضية على ضمان استمرار نمو الجنين ويفضل إجراء الرية بعد الزراعة عند تكشف الباذرات فوق سطح الأرض.

وينصح باتباع الزراعة الحراثي في الأراضي الطينية الصفراء وفي الحالات التي يخشى فيها ركود الماء عند الري في بعض البقع نظراً لعدم استوائها، وكذلك في الأراضي التي تكثر بها الحشائش الخالية من الأملاح وكذلك عند الزراعة في الموعد المبكر والمناسب.

وما يميز هذه الطريقة:

أ- توافر كمية من التقاوي المخصصة لزراعة وحدة المساحة وذلك لتوافر الرطوبة الكافية للإنبات.

ب- أنها ملائمة للمناطق التي تتوافر فيها المياه أو التي يكثر فيها سقوط المطر خلال فترة الزراعة.

ج- عدم انجراف التربة أو البذور في هذه الحالة أو الطريقة.

د- يتفاوت ظهور الباذرات وفقاً لنسبة توافر الرطوبة حول البذور ويختلف ذلك من موقع لآخر أحياناً.

ه- يمكن زراعة البذور صغيرة الحجم بكفاءة بهذه الطريقة كالقضب.

وتتم الزراعة الحراثي إما على خطوط في جور أو تلقيط خلف المحراث.

1-4-2 طريقة الزراعة حراثي في خطوط:

وتتبع هذه الطريقة في بعض المحاصيل وخاصة ذات البذور الكبيرة مثل القطن والذرة الشامية. حيث تنقع البذور وتزرع في جور على أحد جانبي الخط ثم تغطى البذور بالطمى أو الرمل المندى بالماء وتتم هذه الزراعة في التربة الثقيلة لقدرتها على الاحتفاظ بالماء فترة أطول.

2-4-2 طريقة الزراعة حراثي في جور: Hill

وضع البذور في صفوف حيث تكون الجور في الصفوف الزوجية متبادلة مع الجور في الصفوف الفردية مما يساعد على زيادة المسافة بين الجور وبعضها دون الإخلال بالكثافة المطلوبة وهذه الطريقة أقل أهمية من طريقة الزراعة على خطوط حيث تستهلك تقاوي أكثر ومياه أكثر علاوة على صعوبة عمليات الخدمة بعد الزراعة بالمقارنة بطريقة الخطوط.

3-4-2 طريقة الزراعة حراثي تلقيطاً خلف المحراث:

تحرث الأرض وتلقط البذور خلف المحراث ويطلق عليها أحياناً طريقة النسج حيث توضع البذور في المجرى الناتج من عملية الحرث ويتم تزحيف الأرض بعد الزراعة بزحافة خفيفة بغرض تغطية البذور.

التقـــويم

س1: أ- ماذا تقصد بطريقة الزراعة ؟

ب- تكلم عن العوامل التي يتوقف عليها اختيار طريقة الزراعة ؟

ج- اشرح العوامل التي تحدد عمق الزراعة المناسب ؟

س2: أ- وضح طريقة الزراعة الجافة (عفير) ؟

ب- تكلم عن طريقة الزراعة الجافة (عفير) في سطور ؟

س3: أ- وضح طريقة الزراعة الرطبة (حراثي) ؟

ب- تكلم عن طريقة الزراعة الرطبة (حراثي) في خطوط ؟

س4: أكمل الفراغات الآتية:

أ- تريد زراعة بذور الذرة الشامية في أرض طينية طريقة الزراعة المناسبة............

ب- لديك بذور دخن وتربة رملية طريقة الزراعة المناسبة...............

ج- طلب منك زراعة محصول القمح في تربة مزيجية طريقة الزراعة المناسبة..........

د- طلب منك زراعة بذور الذرة الرفيعة في وقت مبكر عن الموعد المحدد للزراعة الطريقة المناسبة للزراعة .... وإذا كان الوقت متأخر عن الموعد المحدد للزراعة فالطريقة المناسبة للزراعة......................

ه- إذا توفرت لديك أرض لا تحتفظ بكمية كافية من الماء لإنبات البذور فالطريقة المناسبة للزراعة............
وإذا كان العكس الأرض تحتفظ بكمية كافية من الماء فالطريقة المناسبة للزراعة...............

س5: أ- وضح طريقة الزراعة المناسبة لتربة فيها كثير من الحشائش؟

ب- وضح طريقة الزراعة المناسبة للحصول على بذور بعد الحصاد تكون متجانسة في الشكل والحجم؟

تقـــويم الوحـــدة الرابعـــة

س1: اختر الإجابة الصحيحة المناسبة للعبارة:

أ- لديك أرض شديدة الصلابة ويكثر فيها الجذور الوتدية القوية فإن المحراث المناسب هو:

1- المحراث الحفار.

2- المحراث المطرحي.

3- المحراث القرص.

4- المحراث تحت سطح التربة.

ب- المحاريث التي تمتاز بإمكانية تجهيز مرقد للبذور تجهيزاً تاماً في عملية واحدة هي:

1- المحاريث الحفارة.

2- المحاريث القلابة.

3- المحاريث تحت سطح التربة.

4- المحاريث الدورانية.

ج- يمكن استخدام طريقة الزراعة الحراثي في الأراضي:

1- الطينية

2- الرملية.

3- الملحية.

4- القلوية.

س2: قارن بين طريقة الزراعة العفير وطريقة الزراعة الحراثي؟

س3: كيف يمكنك الحكم على جودة أداء العمليات الزراعية الآتية:

الحرث – التخطيط – التقسيم

س4: أ- عرف الحراثة، مع ذكر فوائد الحراثة ؟

ب- تكلم عن طرق الحرث، وأيهما تفضل ؟

س5: املأ الفراغات الآتية:

أ- عملية تفكيك التربة وزيادة تهويتها تتم بالمحراث ....

ب- تفكيك التربة وإثارتها وقلبها تتم بالمحراث ....

ج- عملية تجهيز مرقد البذور تجهيزاً تاماً بعملية واحدة تتم بواسطة المحراث ....

د- الحرث السطحي يستخدم في التربة .... ، ....، .... والمساحات ....

ه- الحرث العميق يتم في الأرض............ ويناسبه المحاصيل..............

س6: عرف التقسيم، وما الفائدة منه؟ مع ذكر العوامل التي تحدد مساحة الأحواض؟

س7: ماذا نقصد بطرق الزراعة؟ وما هي العوامل التي يتوقف عليها اختيارك لطريقة الزراعة؟

س8: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة فيما يلي:

1- عملية التزحيف تضغط حبيبات التربة ولا تكسر الكتل الترابية. ( )

2- الغرض من التسوية تسهيل عملية الري وانتظامه. ( )

3- الأرض تحتاج إلى تسوية عند انتظام إنبات البذور ونمو المحاصيل. ( )

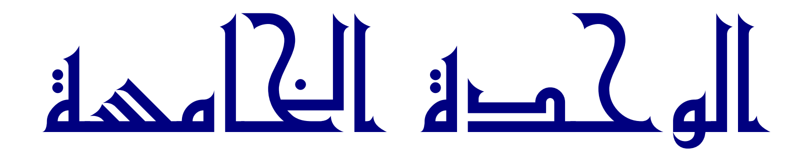
4- كشط الطبقة السطحية من التربة يعد ضرراً. ( )

5- الغرض من التقسيم هو عدم ضمان توزيع المياه. ( )

6- عملية التخطيط لا تساعد على التحكم في المسافات بين النباتات. ( )

س9: أ- اذكر مميزات الزراعة بآلة التسطير؟

ب- اذكر مميزات الزراعة على خطوط؟



خدمة المحاصيل الحقلية بعد الزراعة

Postsowing Practices

خدمة المحاصيل الحقلية بعد الزراعة

Post sowing Practices

أهداف الوحدة:

نتوقع منك بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن تكون قادراً على أن:

1- تعرف عمليات خدمة المحاصيل الحقلية بعد الزراعة (الترقيع – الخف – العزق – التعشيب – التسميد – الري – مقاومة الآفات والحشائش).

2- تبين أهمية العمليات السابقة وأثرها على المحاصيل الحقلية وزيادة الإنتاج.

3- تحسب كمية السماد للمحصول بحسب التوصيات المقررة من البحوث الزراعية.

4- تحسب كمية المياه اللازمة للمحصول بحسب التوصيات المقررة من البحوث الزراعية.

5- توضح طرق الري المستخدمة التقليدية والحديثة.

6- تبين أهم طرق مقاومة الآفات وأثرها على زيادة الإنتاج.

1ـ عمليات خدمة المحصول بعد الزراعة

مقدمة :

المقصود برعاية المحصول بعد زراعته هي تنفيذ كل العمليات الزراعية الهامة التي يجب أن يقوم بها المزارع لخدمة المحصول منذ زراعته حتى حصاده إذ أن المسئولية الحقيقية للمزارع نحو محصوله تبدأ فعلاً بزراعته وتنتهي بحصاده. وقد أثبتت التجارب الزراعية أهمية هذه العمليات لتحسين إنتاج المحصول. فإذا تم إجراء هذه العمليات بالطرق المثلى نتج عن ذلك زيادة في الإنتاج والعكس صحيح، إذا أجريت هذه العمليات بطريقة سيئة، ومن أهم هذه العمليات: (الترقيع – الخف – العزق – التعشيب – التسميد – الري – مقاومة الآفات والحشائش).

وسوف يتم تناول هذه العمليات بالتفصيل عند دراستنا لهذه الوحدة.

1-1 الترقيع: (Reseeding)

1-1-1 تعريف الترقيع:

يقصد به إعادة زراعة الجور أو المناطق التي فشل بها الإنبات في الحقل بعد الزراعة وذلك باستخدام بذور أو شتلات أو عقل من نفس صنف المحصول الذي تم زراعته.

2-1-1 الأسباب التي تؤدي إلى فشل الإنبات:

هناك العديد من الأسباب التي تؤدي إلى فشل عملية الإنبات أهمها ما يلي:

أ- ضعف حيوية البذور نتيجة لعدم اكتمال نضجها أو سوء تخزينها.

ب- عدم استواء سطح الحوض وبالتالي فإن البادرات في الأماكن المنخفضة تختنق وتموت وفي الأماكن المرتفعة لا تحصل على كفايتها من الرطوبة فتموت أيضاً.

ج- عدم انتظام البذر إذا كان العامل القائم بهذه العملية غير مدرب.

د- عدم ملائمة درجة الحرارة عند الزراعة.

ه- تعميق البذور عند الزراعة أكثر من اللازم.

و- ري الأحواض بغزارة مما يؤدي إلى انجراف البذور وتجمعها في جزء من الحوض فيكون الإنبات كثيف في جزء من الحوض بينما الجزء الآخر نباتاته قليلة.

ز- إذا حدثت إصابة حشرية أو مرضية للبادرات.

ح- إذا لم تتم تغطية البذور جيداً عند الزراعة فتكون عرضة لالتقاط الطيور أو تعرضها للجفاف.

ط- إذا لم يتم استخدام كمية كافية من البذور للمساحة المزروعة.

ي- إذا لم تعمل آلة البذر جيداً عند استخدام الآلات الحديثة في البذر.



شكل (5-2)
الجور الغائبة

لاحظ الجور الغائبة في الشكل رقم (5-2).

1-1-3 الحاجة إلى الترقيع:

تتوقف الحاجة إلى الترقيع على مقدار نسبة غياب الجور وكيفية توزيعها في الحقل.فإذا كانت نسبة الغياب لا تتجاوز (15-20٪) مع انتظام توزيع الجور الغائبة في الحقل فلا داعي للترقيع. ويتوجب إجراء عملية الترقيع إذا زادت نسبة الغياب عن ذلك أو عند تركيز غياب الجور في بعض أجزاء من الحقل. أما إذا تجاوزت نسبة الغياب (50٪) فيتوجب زراعة الحقل من جديد.

1-1-4 الموعد المناسب للترقيع:

تتم عملية الترقيع بعد انقضاء المدة اللازمة لإنبات بذور المحصول المنزرع مباشرة، (تختلف هذه المدة من محصول إلى آخر). حتى لا يتأخر موعد نضج النباتات التي زرعت في عملية الترقيع عن باقي النباتات في الحقل.

1-1-5 إجراء عملية الترقيع:

يجب على المزارع الاحتفاظ بجزء من بذور صنف المحصول المنزرع لاستخدامها في الترقيع عندما تكون الزراعة بالبذور كما في محصول (الذرة، القمح.. إلخ). أو الاحتفاظ بعدد من الشتلات عندما تكون الزراعة بالتشتيل كما في محصول (البصل، التبغ.. إلخ) أو العقل كما في محصول (قصب السكر) وعند القيام بعملية الترقيع يجب مراعاة بأن يتم الترقيع والأرض رطبة وأن يتم نقع البذور قبل استخدامها في الترقيع لمدة 12 – 24 ساعة.وري الشتلات المستخدمة في الترقيع عقب زراعتها مباشرة، وذلك للإسراع في عملية الإنبات مع مراعاة طبيعة المحصول المستخدم.
لاحظ الشكل (5–2).



شكل (5–2)
عملية الترقيع

1-2 الخف (الفقيح): (Thinning)

1-2-1 تعريف الخف:

يُقصد به إزالة النباتات الزائدة عن الحد المطلوب في كل حفرة (جوره) كي لا تتزاحم النباتات في وحدة المساحة وينخفض الإنتاج.

1-2-2 أهمية الخف:

تتلخص أهمية الخف في ما يلي:

أ- التخلص من النباتات المصابة والتي قد يؤدي تركها إلى انتشار الإصابة كما هو في مرض التعفن في الذرة الشامية.

ب- التخلص من النباتات الضعيفة وترك النباتات القوية والسليمة وخاصة إذا احتوت الجوره على عدد أكثر من العدد الأمثل.

ج- تعديل الكثافة النباتية الزائدة إلى العدد الأمثل حتى يمكن الحصول على أعلى إنتاج.

لاحظ كما في الشكل (5-3).





شكل (5-3)

الكثافة النباتية الزائدة

1-2-3 الميعاد المناسب للخف:

يتم القيام بعملية الخف في طور البادرات أي بعد حوالي (3- 4) أسابيع من الزراعة ويكون ارتفاع البادرات حوالي (10 – 15) سم.

1-2-4 الاحتياطات الواجب مراعاتها عند "الخف":

يجب أخذ الاحتياطات التالية عند إجراء عملية الخف:

أ- إذا كان عدد النباتات كبيراً كما في بادرات القطن (8- 10) بادرة في الجورة فيجب خف النباتات بحرص ويفضل إزالة نبات نبات حتى لا تحدث خلخلة الجورة وموت النباتات المتبقية.

ب- يفضل أن تتم عملية " الخف " على دفعات خصوصاً عند حدوث إصابة حشرية أو مرضية للبادرات كي نضمن الإبقاء على البادرات السليمة.

ج- أن يتم الخف بعد العزقة الأولى لأن العزق قد يؤدي إلى تلف بعض النباتات وبذلك يكون هناك احتياطي من النبات.

د- أن يتم الخف في العمر المناسب أي في طور البادرات عادةً، أي بعد حوالي 3: 4 أسابيع من معياد الزراعة، وعندما يكون ارتفاع البادرات 10 – 15 سم حتى يعطي النباتات المتبقية بالجورة فرصة للنمو الجيد ويراعى أن يكون الخف قبل التسميد حتى لا تستهلك النباتات المستبعدة جزءاً من السماد.

5-2-1 إجراء عملية "الخف":

قبل البدء بعملية الخف يتم ري الحقل رياً خفيفاً لأن ذلك يعمل على تخلخل الجذور فيسهل إزالتها ويتم إزالة النباتات الزائدة والإبقاء على نبات أو نباتين في الجورة حسب نوع المحصول ودرجة الخصوبة في التربة ويجب إزالة البادرات المريضة والضعيفة والإبقاء على البادرات القوية كما يجب أن تتم هذه العملية بكل حذر لكي لا يؤدي اقتلاع النباتات الجيدة بسبب تشابك جذور هذه النباتات مع بعضها وخصوصاً في محاصيل(القطن، دوار الشمس، الذرة، السمسم، البنجر السكري). لاحظ الشكل رقم(5-4).





شكل (5-4)

عملية الخف

3-1 العــزق: (Hoeing)

1-3-1 تعريف العزق:

الغايـة مـن عملية العزق تفكيك الطبقة السطحية من التربة وتكسير الشقوق الموجودة فيها وتجميع التربة حول جذور وسيقان النباتات.

2-3-1 فوائد العزق:

إن إجراء عملية العزق تحقق الفوائد التالية:

أ- مقاومة الحشائش التي تنافس المحصول.

ب- تعمل على تحسين الخواص الطبيعية للتربة نتيجة لزيادة تهويتها.

ج- يعمل العزق على تجديد الغذاء حول النبات عندما يردم التراب حول النبات.

د- يعمل العزق على تشجيع نمو الجذور الهوائية والدعامية للنبات مما يساعد على عدم رقاد النباتات.

ه- يعمل العزق على تكسير الشقوق التي تعمل على سرعة فقد الماء.

و- يعمـل العـزق عـلى تعديل موقع النباتات التي تزرع في خطوط فتصبح في وسط الخط فلا تسقط أثناء هبوب الرياح عند نهاية حياتها.

ز- يطلـق عـلى العـزق بأنه نصف رية حيث يعمل على ضعف الخاصية الشعرية مما يترتب عليه احتفاظ الأرض بالـرطوبة وعدم تصاعد الرطوبة بهذه الخاصية لأن العزق يعمل على تكسير الأنابيب الشعرية فتظل الرطوبة حول النبات.

3-3-1 الموعد المناسب لإجراء عملية العزق:

تـتم عملية العزقة الأولى عندما يكون عمر البادرات 3 أسابيع وتجرى قبل عملية الخف لضمان بقاء عدد مناسب من النباتات بالجورة ثم تتوالى عملية العزق كلما دعت الحاجة إلى ذلك.

4-3-1 عدد مرات العزق:

يختلف عـدد مـرات العزق اللازمة للمحصول حسب طبيعة المحصول وطبيعة التربة ودرجة انتشار الحشائش فيها وفي المتوسط يتم عزق المحصول (3 – 4) عزقات طوال حياته كما هو الحال في محصول القطن، أما الذرة الشامية والفول السوداني فعزقتان.

5-3-1 إجراء عملية العزق:

يتم أجراء عملية العزق إما يدوياً بواسطة الفؤوس (المفارس) أو المساحي اليدوية (المجارف) وهذه طريقة تقليدية تحتاج إلى الكثير من الجهد والوقت والمال.

وتتم عملية العزق الحديثة باستخدام العزاقات الآلية التي تشبك خلف الجرار والتي تحتوي على العديد من الأسلحة النابضة التي تخترق التربة فتعمل على تفكيكها وإزالة الحشائش منها وهي ذات كفاءة عالية في سرعة الإنجاز وقلة التكاليف.

وعند أجراء عملية العزق يجب أن تكون نسبة الرطوبة مناسبة بالتربة فلا تتخلف قلاقل بعد العزق نتيجة لجفاف التربة كما يجب ألا تتم عملية العزق في المراحل الأخيرة من نمو النباتات كي لا تتكسر النباتات كما في الذرة الشامية وعند إجراء العزقة الأولى يجب ألا تكون ملاصقة للبادرات حتى لا يتم اقتلاعها. لاحظ الشكل (5-5).





شكل (5-5)
عملية العزق

4-1 التعشيب: (Weeding)

1-4-1 تعريف التعشيب:

التعشيب هو إزالة الحشائش والأعشاب والنباتات الغريبة من الحقل المزروع بالمحصول الرئيسي.

2-4-1 أهمية التعشيب:

أ- تنظيف الحقل من نباتات الأعشاب والحشائش التي تنافس المحصول على الماء والغذاء والضوء.

ب-تنظيف الحقل من نباتات الحشائش والأعشاب السامة والضارة بالحيوانات.

ج- تحسين جودة المحصول (النوعية) لأن وجود بذور الحشائش مع المحصول يؤدي إلى قلة جودة المحصول.

د- استمرار عملية التعشيب بالأرض الزراعية يؤدي إلى القضاء على الحشائش وهذا يعمل على زيادة إنتاجية المحصول.

3-4-1 إجراء عملية التعشيب:

تتم عملية التعشيب عادة أثناء عملية العزق في الأراضي المزروعة بمحصول حقلي ويتم ذلك إما يدوياً أو آلياً كما سبق الإشارة إليه في عملية العزق.

5-1 التسميـــد: Fertilization

1-5-1 تعريف التسميد:

يقصد به إضافة العناصر الغذائية اللازمة للمحصول وهي تشمل العناصر الكبرى والعناصر الصغرى حيث يحتاج النبات من العناصر الكبرى إلى كمية كبيرة بينما يحتاج من العناصر الصغرى إلى كمية قليلة وكلا النوعين ضروري للنبات وهذه العناصر موضحة في الجدول (5-1).

جدول (5-1)

يبين العناصر الغذائية الكبرى والصغرى اللازمة للنبات

م	العناصر الكبرى	م	العناصر الصغرى
1-	الآزوت	1-	الحديد
2-	الفسفور	2-	المنجنيز
3-	البوتاسيوم	3-	الزنك
4-	الكالسيوم	4-	البورون
5-	المغنسيوم	5-	النحاس
6-	الكبريت	6-	الموليبدنم

2-5-1 أهمية الأسمدة للمحاصيل الحقلية:

التسميد من الأمور التي يجب الاهتمام بها عند زراعة معظم المحاصيل الحقلية ومن الملاحظ أن المزارع اليمني لا يسمد إلا نادراً وأن التسميد الكيماوي يُعد شيئاً جديداً في حياته الزراعية رغم جهود الإرشاد الزراعي المستمرة في هذا الموضوع فقد استنزفت الزراعة المستديمة على مر السنين بعض ما في التربة من عناصر ومواد غذائية يمكن أن يستفيد منها النبات بسرعة ويمكن اعتبار قلة العناصر الغذائية وعدم الاهتمام بالتسميد واحداً من العوامل الرئيسية لإنخفاض الإنتاجية في اليمن ، ومن خلال التجارب البحثية التي قامت بها الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي تبين أن إجراء عملية التسميد للمحاصيل الحقلية بالنوعية والكمية المطلوبة يؤثر تاثيراً كبيراً على زيادة الإنتاج للمحاصيل الحقلية. انظر كما في الشكل (5-6).



حقل مسمد



حقل غير مسمد

شكل (5-6)

أهمية الأسمدة للمحاصيل الحقلية

1-5-3 أنواع الأسمدة:

هناك تقسيمات مختلفة للأسمدة أهمها ما يلي:

أ- السماد البلدي الحيواني (الذبل – الدمال):

يُعد السماد البلدي أهم الأسمدة الطبيعية وأكثرها أهمية للزراعة وهو عبارة عن مخلفات الحيوانات من روث وبول مختلطة بجزء من الفرشة التي توضع تحت الحيوانات، ويحتوي على العناصر السمادية الهامة.

ب- السماد البلدي النباتي:

لا تكفي حيوانات المزرعة لإنتاج السماد البلدي الذي يحتاج إليه المزارع وفي مثل هذه الظروف يمكن إنتاج السماد البلدي صناعياً وذلك بالاستفادة من مخلفات المحاصيل وبقايا أشجار الموز فيُعمل خليط من هذه المواد يضاف إليه كبريتات أمونيوم أو أي مركب آخر يحتوي على الآزوت اللازم للبكتيريا التي تحلل المواد الكربوهيدراتية وكمية من سماد السوبر فوسفات وقليلاً من كربونات الكالسيوم لمعادلة الحموضة ويتم وضعه في كومة مغطاة ويُرش بالماء بصفة مستمرة حتى إتمام عملية التحلل والتي تصل من شهرين إلى خمسة أشهر.

ج- السماد الأخضر:

يُقصد بالتسميد الأخضر زراعة محصول معين لغرض حرثه وقلبه في التربة وهو أخضر رطب وقبل الإزهار وذلك لإضافة المادة العضوية إلى التربة ويتم ذلك عند عدم توافر السماد البلدي بكمية كافية.

د- الأسمدة الكيماوية (التجارية):

يُقصد بالسماد الكيماوي أي مادة كيماوية طبيعية أو مصنعة تحتوي في تركيبها على عنصر سمادي أو أكثر في صورة بسيطة سهلة الذوبان نسبياً والسماد الكيماوي الذي يحتوي على عنصر سمادي واحد يسمى بالسماد البسيط كسماد اليوريا (46%) آزوت (نتروجين) أما السماد الذي يحتوي على أكثر من ذلك من العناصر السمادية فيسمى بالسماد المركب كسماد نترات البوتاسيوم الذي يحتوي على (13.4%) أزوت و(44.2%) أوكسيد بوتاسيوم أو سماد النتروفوسكا الذي يحتوي على العناصر السمادية الثلاثة بنسب متغيرة.

1-5-4 العوامل المؤثرة في تحديد كمية السماد:

هناك العديد من العوامل التي تؤثر على كمية السماد ونوعه، ومن هذه العوامل ما يلي:

أ- مستوى خصوبة التربة:

عندما تكون التربة فقيرة في خصوبتها مثل الأراضي المستصلحة حديثاً والأرض الخفيفة فإنها تحتاج إلى كميات كبيرة من الأسمدة الطبيعية والكيماوية، أما في الأراضي الخصبة والثقيلة فتحتاج إلى كمية تسميد أقل من سابقتها.

ب- نوع المحصول:

في حالـة المحاصيل البقولية مثل (الفول – الفاصوليا.. إلخ) تكون حاجتها إلى الأسمدة النتروجينية قليلة أما في المحاصيل النجيلية مثل (الذرة – القمح.. إلخ) فإن حاجتها إلى الأسمدة النتروجينية عالية.

ج- إتباع الدورة الزراعية:

عـند إتـباع الـدورة الزراعية في زراعة المحاصيل الحقلية تكون كمية الأسمدة المضافة أقل نتيجة لعدم إجهاد التربة والعكس صحيح عندما لا يتم إتباع الدورة الزراعية.

د- طريقة الري:

في المـناطق التـي تعتمد على الأمطار في الزراعة يقل استخدام الأسمدة النتروجينية ويزيد استخدام الأسمدة الفوسفاتية لأن الأسمدة النتروجينية تشجع النمو الخضري وتطيل من عمر المحصول أما الأسمدة البوتاسية فإنها تشجع نمو الجذور وتزيد من قدرة النباتات على امتصاص الماء والتبكير في النضج.

1-5-5 موعد إضافة الأسمدة:

إن الأسـمدة البطيـئة الـتحول في الـتربة مـثل الـسماد البلدي والسماد الفوسفاتي يفضل إضافتها قبل الزراعة أما الأسمدة سريعة التحول مثل الآزوت والبوتاسيوم فيفضل إضافتها بعد الزراعة على دفعات حسب نوع المحصول.

1-5-6 طرق إضافة الأسمدة:

تتنوع طرق إضافة الأسمدة إلى الأراضي الزراعية وأهم هذه الطرق ما يلي:

أ- إضافة السماد البلدي:

يـتم إضـافة الـسماد الـبلدي بوضعه في كومة كبيرة عند رأس الحقل ثم يوزع إلى كومات صغيرة في أحواض الـزراعة ثـم تُنثـر الأكـوام الصغيرة على مساحة الحوض قبل الزراعة أو بوضع السماد في بطن الخط ثم يشق الخط بالمحراث فيدفن السماد في جوف الخط.

ب- إضافة السماد الأخضر:

تحـرث الـنباتات حـرثاً عمـيقاً في الأراضي الثقيلة لبطء تحلل المادة العضوية بها لضعف التهوية ويراعى عند التسميد الأخضر نثر من (2-3) طن من السماد البلدي للفدان بعد حرث النباتات ثم يحرث السماد البلدي في التربة بعد ذلك ويجب أن تكون الأرض محتوية على نسبة من الرطوبة تضمن النشاط الحيوي.

ج- إضافة الأسمدة الكيماوية:

تتوقف طرق إضافة الأسمدة الكيماوية على العديد من العوامل أهمها نوع التربة ونوع المحصول وطريقة الزراعة وكمية ونوع السماد وأهم هذه الطرق ما يلي:

- **النثر**: تنثر الأسمدة الكيماوية قبل أو بعد الحراثة أو والمحصول قائم في حال إضافة الأسمدة الآزوتية، شكل (5-7- أ).



(أ) التسميد نثراً

- **التكبيش**: يُقصد بالتكبيش وضع السماد الكيماوي قريباً من النباتات بمسافة تتراوح بين (7.5-2.5) سم من قاعدة النباتات وتتبع هذه الطريقة عند الزراعة في جور على خطوط، شكل (5-7- ب).



(ب) التسميد تكبيشاً

- **السر (السرسبة)**: يُضاف السماد الكيماوي سراً عند تقدم النباتات في العمر وذلك في سطور موازية لسطور أو خطوط الزراعة، شكل (5-7-ج).
- **إضافة الأسمدة الكيماوية مع مياه الري**: يمكن إضافة الأسمدة الكيماوية في مياه الري وتستعمل هذه الطريقة في نظام الري بالرش أو الري بالتنقيط.
- **الرش**: يُمكن إذابة العناصر السمادية بالماء ثم رش المحلول على نباتات المحصول وتسمى هذه الطريقة بالتغذية الورقية للمحاصيل.
- **إضافة الأسمدة بواسطة الطائرات**: تُستعمل الطائرات لنثر الأسمدة الجافة ورش المحاليل السمادية واليوريا على المحاصيل وتُستخدم هذه الطريقة في المزارع الإنتاجية الكبيرة.



(ج) التسميد سراً

شكل (5-7)

طرق إضافة الأسمدة

وفي العادة يتم استخدام آلات التسميد في المساحات الواسعة وذلك نتيجة لقدرتها على الإنجاز وقلة التكاليف. انظر الشكل (5-8).



شكل (5-8)

التسميد باستخدام آلات التسميد

7-5-1 كمية السماد للمحصول:

تقـوم هيئة البحوث والإرشاد الزراعي بإصدار نشرات دورية تبين فيها كمية الأسمدة الطبيعية والكيماوية التي يجب إضافتها لكل محصول حقلي على حدة كما تبين المواعيد المناسبة لإضافة هذه الأسمدة كما هو مبين في الجدول (5-2).

جدول (5-2)

كمية السماد

م	المحصـــــول	نوع السماد	كمية السماد للهكتار	طريقة الإضافة
-1	الشــــــعير	بلدي	5-10 طن	دفعة واحدة
		يوريا	150 kg	على دفعتين
		سوبر فوسفات	120 kg	دفعة واحدة
-2	القـــــمح	بلدي	10طن	دفعة واحدة
		يوريا	250 kg	على دفعتين
		سوبر فوسفات	160 kg	دفعة واحدة
-3	الــــذرة الشامية	بلدي	5-10 طن	دفعة واحدة
		يوريا	250 kg	على دفعتين
		سوبر فوسفات	160 kg	دفعة واحدة
-4	الــــــذرة الــرفيعة	بلدي	10 طن	دفعة واحدة
		يوريا	90 kg	على دفعتين
		سوبر فوسفات	60 kg	دفعة واحدة
-5	العــــــدس	بلدي	10-15 طن	دفعة واحدة
		يوريا	80 kg	على دفعتين
		سوبر فوسفات	150 kg	دفعة واحدة
-6	الـــــــــفول	بلدي	5-10 طن	دفعة واحدة
		يوريا	80 kg	على دفعتين
		سوبر فوسفات	150 kg	دفعة واحدة

- النشرة الدورية لهيئة البحوث والإرشاد الزراعي.

8-5-1 حساب كمية السماد:

يمكن تحديد وحساب كمية السماد في الأسمدة البسيطة اللازمة للفدان أو وحدة مساحية أخرى بطريقة النسبة والتناسب كما في المثال التالي:

في التجارب التي أجرتها كلية ناصر للعلوم الزراعية على محصول السمسم خلال الأعوام (79-80-81) تبين أن أفضل مستويات التسميد للمحصول من سماد اليوريا هي (75) kg آزوت للفدان فكم يلزم إضافته من هذا السماد الذي يحتوي على (46 ٪) آزوت لفدان واحد من محصول السمسم.

الحـــــــل

100 kg يوريا ← تحتوي على 46 kg آزوت

س يوريا ← تحتوي على 75 kg آزوت

$$163.04\,\text{kg} = \frac{75 \times 100}{46}$$

إذاً يحتاج الفدان الواحد من السمسم إلى 163.04 kg من سماد اليوريا.

6-1 الــــــري: (Irrigation)

1-6-1 تعريف الري:

يقـصد بـه إضافة الماء للأرض المزروعة بالقدر الذي يكفي لتعويض ما يمتصه المحصول أثناء نموه وفي المناطق المطرية تكفي كمية الأمطار الساقطة لنجاح زراعة المحاصيل أما في المناطق الجافة وشبه الجافة فتعتمد الزراعة فيها على مياه الآبار والأنهار.

2-6-1 أهمية الري:

إن الري من أهم العمليات الزراعية التي يتأثر بها المحصول طول فترة حياته قال تعالى:

(وجعلنا من الماء كل شيء حي) صدق الله العظيم.

وتختلف المحاصيل في احتياجاتها للماء من حيث الكمية وفترات الري فبعض المحاصيل تحتاج إلى كميات كبيرة مثل قصب السكر بينما تحتاج محاصيل أخرى إلى كميات متوسطة مثل الذرة الشامية والقطن وتحتاج محاصيل أخرى إلى كمية أقل مثل الشعير والقمح كما تختلف فترات الري حسب نوع المحصول وموسم الزراعة ونوع التربة ويلاحظ أن بعض المحاصيل حساسة للماء سواء بالزيادة أو النقص مثل دوار الشمس بينما نجد أن بعض المحاصيل لا تتأثر من زيادة كمية مياه الري كما في البرسيم ويُعد الماء عامل محدداً لإنتاجية المحاصيل.

3-6-1 العوامل التي تؤثر على فترات الري:

هناك العديد من العوامل التي تؤثر على فترات الري أهمها ما يلي:

أ- **نوع المحصول**: تطول فترة الري لبعض المحاصيل كالقمح وتقصر لبعض المحاصيل كالذرة

ب- **نوع التربة**: تقصر فترة الري في الأراضي الرملية وتطول في الأراضي الطينية.

ج- **موسم الزراعة**: تطول فترة الري في المحاصيل الشتوية وتقصر في المحاصيل الصيفية.

د- **مناطق الزراعة**: تقصر فترة الري في المناطق الساحلية وتطول في المناطق المرتفعة والمتوسطة الارتفاع. حيث يزيد فقد الماء بالبخر نتيجة ارتفاع درجة الحرارة في المناطق الساحلية وتزداد الاحتياجات المائية تبعاً لذلك مما يؤدي إلى ضرورة تقارب فترات الري فيها.

4-6-1 طرق الري:

يتم ري المحاصيل الحقلية بطرق عديدة أهمها ما يلي:

أ- **الري السطحي**: هو إضافة الماء مباشرة إلى سطح الأرض بواسطة القنوات أو أنابيب سطحية وتُعد هذه الطريقة الأكثر شيوعاً في اليمن ويتم توزيع الماء بهذه الطريقة بواسطة الآتي:

- الري في أحواض حيث يتم إضافة الماء إلى الأحواض حسب درجة استواء كل حوض.
- الري في خطوط ويتم إضافة الماء إلى الخطوط التي تختلف أطوالها حسب استواء الأرض، لاحظ الشكل (5-9).



الري السطحي في أحواض



الري السطحي في خطوط

شكل (5-9)

طرق الري

ب- **الري تحت السطحي**:

يُتبع هذا النظام في الأراضي ذات الطبقة العليا المنفذة حتى يسهل نفاذ الماء منها ووصوله إلى مجال الجذور للنبات، ويتم تزويد النباتات بالماء تحت سطح الأرض بواسطة أنابيب موضوعة تحت سطح الأرض تحتوي على فتحات لا يزيد قطرها عن 2مم توضع على منسوب واحد أسفل التربة على بعد يسمح للجذور أن تنتشر حولها.

ويستخدم هذا النوع من الري في الترب متجانسة القوام، عميقة لحد ما، عالية النفاذية، مستوية السطح. وتروى بها أكثر المحاصيل الحقلية في العالم.

ج- **الري بالتنقيط**:

يتلخص هذا النظام في توزيع الماء على نباتات الحقل عن طريق استعمال أنابيب خاصة مركب عليها منقطات على مسافات محددة ويتحكم في كمية الماء التي تعطى للنباتات أجهزة خاصة بحيث لا يعطى للنبات إلا احتياجاته المائية فقط. لاحظ الشكل (5-10).

لذا فهي تستعمل في الأراضي الخفيفة ولري محاصيل القطن والذرة الشامية وقصب السكر والبنجر السكري

ويتميز هذا النظام بأنه يقلل من فقد الماء بالبخر وتقليل الاحتياجات المائية بأقصى ما يمكن كما أنه يتم توزيع الماء بدرجة متجانسة في التربة.



شكل (5-10

الري بالتنقيط)

د- الري بالرش:

يطلق على الري بالرش الري بالرذاذ حيث يتم إضافة الماء إلى المحاصيل في شكل رذاذ وذلك باستخدام أنواع مختلفة من الرشاشات منها المتنقل ومنها الثابت ومنها ما هو دائري ومنها ما يكون اتجاه الماء فيه إلى أعلى أو إلى أسفل، وتعد هذه الطريقة من الطرق الحديثة الشائعة في زراعة المحاصيل حيث تتميز بكفاءة عالية قد تصل إلى (85%)، كذلك إمكانية إضافة الأسمدة مع ماء الري كما أنها تقلل من انجراف التربة إلا أن لها بعض العيوب مثل ارتفاع تكاليف الإنشاء وتحتاج إلى عمالة فنية ماهرة لتشغيلها وصيانتها، ويستخدم هذا النظام في الأراضي الخفيفة والرملية ويصلح استخدامه في المحاصيل ذات الزراعة الكثيفة كالقمح. لاحظ الشكل (5-11).



شكل (5-11)

الري بالرش

هـ - الري بالأمطار:

يسمى هذا النوع من الري بالري الطبيعي حيث يُعد أساساً لزراعة المحاصيل الحقلية في المرتفعات الجبلية من الجمهورية اليمنية حيث يتم زراعة حوالي 83٪ من مساحة هذه المرتفعات اعتماداً على الأمطار، حيث أن أكثر المحاصيل الحقلية في العالم تعتمد على الأمطار في ريها.

5-6-1 ميعاد الري:

يتوجب ري الأرض قبل أن يصل محتوى رطوبة التربة إلى معامل الذبول أو قريباً منه ويمكن الاسترشاد بالمظاهر التي تبدو على المحاصيل أو التربة كدليل في تحديد الموعد المناسب للري وأهم هذه المظاهر ما يلي:

أ- التفاف أوراق المحاصيل النجيلية عند العطش.

ب- قتامة اللون الأخضر لأوراق البرسيم الحجازي عند نقص الرطوبة في أنسجتها.

ج- زيادة تشقق سطح التربة خصوصاً في الأراضي الطينية الثقيلة.

6-6-1 الآثار السيئة لزيادة أو نقص كمية الري:

تؤدي زيادة أو نقص كمية الماء المضاف إلى المحاصيل إلى أضرار بالغة تعمل على نقص كمية وجودة المنتج الاقتصادي لذلك كان من الضروري إضافة الماء في الأوقات المختلفة بالقدر الملائم وتُعد الفترة الحرجة هي الفترة التي يتأثر فيها نمو النبات بدرجة كبيرة بالمياه وتختلف الفترة الحرجة باختلاف أنواع المحاصيل حيث تُعد فترتا التزهير

وتكـوين لـوزات القطن هما الفترتان الحرجتان لمحصول القطن حيث يقل المحصول بمقدار 30٪ تقريباً إذا نقصت كمية الماء.

في حين أن الفترة الحرجة للذرة الشامية هي الفترة الممتدة من طرد النورة المذكرة إلى الطور العجيني في حين الفترة الحرجة للرطوبة الزائدة التي تضر بالذرة الشامية هي طور البادرة وطور النمو الخضري، وفي القمح تُعد مرحلة طور امتلاء الحبوب هي أكثر المراحل تأثراً بالرطوبة حيث تؤثر في كمية الحبوب ووزنها، في حين تكون الفترة الحرجة لمحاصيل العلف من بدء حياتها.

7-6-1 الاحتياجات المائية للمحصول:(Water duty (water.requirement

- **الاحتياجات المائية**: وهي تقدر بكمية المياه اللازمة للنبات والتي يطلق عليها المقنن المائي مضافاً إليها كمية الماء المفقود عن طريق الرشح والبخر في القنوات والمراوي.
- **المقنن المائي**: هي كمية المياه اللازمة لري محصولٍ ما بالأمتار المكعبة رية واحدة في مساحة محددة (هكتار)، ويختلف المقنن المائي باختلاف نوع التربة والعوامل الجوية المختلفة باعتبارها من العوامل التي تؤثر على كمية الماء المفقود عن طريق النتح والبخر.

هناك علاقة بين كمية المحصول وكمية المياه المضافة إذ تزداد كمية المحصول بازدياد كمية الماء إلى نقطة يمكن تسميتها بالنقطة المثالية وتنقص كمية المحصول بازدياد كمية الماء عن هذه النقطة ومن خلال هذه العلاقة تم الوصول إلى المقننات المائية (الاحتياج المائي) لكل محصول حقلي حيث تم تقسيم المقننات المائية حسب هذه العلاقة إلى ما يأتي:

أ- **مقنن النهاية العظمى**: هو مقدار الماء الذي يعطى للأرض لإنتاج محصول النهاية العظمى.

ب- **المقنن الاقتصادي**: هو مقدار مياه الري الذي تضاف للحقل للحصول على محصول يقترب من محصول النهاية العظمى، وبقدر يقل عن مقنن النهاية العظمى، ويبلغ مقدار النقص في كمية المحصول الاقتصادي عن محصول مقنن النهاية العظمى نحو (5%) بينما يقل مقدار الماء المضاف في المقنن الاقتصادي عن مقنن النهاية العظمى بحوالي (25%).

8-6-1 كفاءة الري:

تقاس كفاءة الري بكمية المحصول الاقتصادي المنتج بواسطة وحدة الحجم من المياه وتحسب كفاءة الري بواسطة المعادلة التالية:

$$\text{كفاءة الري} = \frac{\text{كمية المحصول الاقتصادي لوحدة المساحة}}{\text{كمية المياه المستخدمة للري م}^3} \times 100$$

ونظراً لفقد كمية من المياه أثناء توصيلها إلى الحقل وكذلك أثناء الري فان ما يصل إلى النباتات أقل من المستعمل وعلى ذلك فإنه يجب أن تعوض هذه المياه بكمية أخرى يمكن حسابها من كفاءة الري.

إن الكفاءة هي الحكم على مدى جودة العمل، وتتأثر كفاءة الري بنوعية المياه والتربة والمحاصيل المنزرعة، ويجب ترشيد استخدام المياه والعمل على المحافظة عليه من الفقد بالطرق المختلفة وخاصة في المناطق التي بها ندرة في المياه.

وهذه الكفاءة تختلف من قيم منخفضة إلى 100٪ وذلك حسب النظام المتبع للري فتصل في الري السطحي إلى ما بين 50-60% وأحياناً أقل أما استخدام طرق الري المتطور فيعلم على ترشيد استهلاك مياه الري حيث نجد أن كفاءة الري بالرش تصل إلى 75% وأحياناً أكثر أما الري بالتنقيط فهو الأكثر كفاءة في استخدام مياه الري حيث تصل كفاءة الري به إلى 90%.

7-1 مكافحة الآفات الزراعية في حقول المحاصيل الزراعية: Pest control infield crops

1-7-1 تعريف مكافحة الآفات:

يقصد به استخدام الوسائل الميكانيكية والكيميائية والحيوية والزراعية للقضاء على الآفات والأمراض التي تصيب المحاصيل الحقلية.

2-7-1 أثر مقاومة الآفات على زيادة الإنتاج:

تُعد مقاومة الأمراض والآفات الضارة بالمحاصيل إحدى المهام الأساسية للمزارع لأن إهماله في مقاومتها قد يؤدي إلى القضاء على المحصول قضاء تاماً حيث بلغت خسائر الإصابة بالآفات والأمراض على مستوى العالم حوالي 25 ٪ من الإنتاج العالمي للغذاء (Altman and camplell 1977) لهذا يجب إتباع طرق الوقاية والمقاومة المناسبة للقضاء على هذه الأمراض والآفات كي نعمل على توفير الغذاء وسد الاحتياجات الغذائية المتنامية على المستوى المحلي والعالمي.

3-7-1 طرق المقاومة للآفات:

هناك العديد من الطرق التي يتم بها مقاومة الآفات والأمراض التي تصيب المحاصيل الحقلية أهمها ما يلي:

أ- **المقاومة الميكانيكية**: وهي التي تتم بواسطة الإنسان وهي شائعة الاستعمال في مقاومة الحشرات ومنها الانتقاء باليد أو إزالة الأجزاء التي تكون الحشرة قد وضعت عليها بيضها مثل الأوراق وحرقها مثل دودة ورق القطن.

ب- **المقاومة الزراعية**: وهي الوسائل التي تشجع النباتات على النمو الجيد فتقاوم الآفات وتشمل ما يلي:

- إتباع الدورة الزراعية المناسبة.
- اختيار الأرض القوية الخصبة.
- اختيار البذور الجيدة.
- الزراعة في الموعد المناسب.

- الزراعة بالطرق المناسبة وتسميد المحصول تسميداً جيداً.
- الاعتدال في الري والتخلص من بقاياً المحصول السابق بعد حصاده.

ج- **المقاومـة الحـيوية:** وفي هذه الطريقة تقاوم بعض الحشرات عن طريق إدخال وإكثار حشرات أو ديدان أو طيور متطفلة إلى البيئة التي تعيش فيها الحشرات الضارة فتقضي عليها.

د- **المقاومـة الكيميائـية:** تُعد مكافحة الآفات الضارة بالمحاصيل بواسطة المبيدات الكيميائية طريقة مباشرة وفعالة لمقاومة الآفات عند مهاجمتها للمحصول وهذه الطريقة ولو أنها مكلفة إلا أنها العلاج السريع للقضاء على الآفة قـبل أن تقـضي على المحصول، والمبيدات عبارة عن مركبات كيميائية ويشترط فيها أن تكون سامة للآفات غير ضارة بالنبات وغير ضارة بالبيئة، و معتدلة الثمن سهلة الاستعمال.

ويتم استعمال هذه المبيدات بأحد الطرق التالية:

- **الـرش:** وهـو توزيع المادة المبيدة (مخلوط المبيد مع المـاء) عـلى جمـيع أجـزاء النـبات عـلى هيـئة رذاذ بواسطة رشاشة. لاحظ الشكل (5-12).
- **التعفـير:** والمقـصود بالتعفـير هـو إضـافة المبـيد في صـورة جافـة على شكل مسحوق دقيق على سطح النباتات وتستعمل في ذلك العفارات اليدوية ذات المنفاخ أو ذات المكبس أو العفارات الظهرية ذات المنفاخ الخارجي أو مترات التعفير.



شكل (5-12)

توزيع المياه المبيدة

- **الطعـوم الـسامة:** وفـيها يخلـط المبيد مع مادة مرغوبة من الحشرة كغذاء ثم يوضع الطعم السام نثراً في الحقل أو حول النباتات قبل غروب الشمس وذلك لمقاومة الحفار والديدان القارضة.
- **الغازات والأدخنة:** حيث يتم رش المبيدات على هيئة غازات أو أبخرة على الحقول المراد مقاومة الآفات فيها.
- خلط البذور أو الحبوب بالمبيدات لحمايتها من حشرات المخازن أو لمقاومة الأمراض الفطرية عند الزراعة.

4-7-1 الموعد المناسب للمكافحة:

يجـب عـلى المـزارعين أن يقومـوا بعملـية المقاومة للأمراض والآفات في الأوقات المناسبة قبل أن تستفحل هذه الأمراض والحشرات في محاصيلهم حيث لا تنفع عملية المقاومة في المراحل المتطورة للمرض أو للحشرة.

تقــويم الوحــدة الخامســة

س1: ضع علامة (✓) أمام العبارات الصحيحة، وعلامة (×) أمام العبارات الخاطئة في كل مما يأتي:

1- يتم ترقيع المحاصيل الحقلية عقب فترة الإنبات مباشرة. ( )
2- العزق يعمل على زيادة تهوية التربة. ( )
3- عملية الخف تؤدي إلى نقص كمية المحصول. ( )
4- السماد العضوي يعمل على تحسين خواص التربة. ( )
5- الري بالرش من طرق الري الشائعة في اليمن. ( )
6- يُعد سماد اليوريا من أغنى الأسمدة الكيميائية بعنصر الفوسفور. ( )
7- السماد المركب هو الذي يحتوي على أكثر من عنصر سمادي. ( )
8- الري بالغمر من طرق الري المثلى في ترشيد استخدام المياه. ( )
9- إتباع الدورة الزراعية يزيد من إصابة المحاصيل الحقلية بالآفات. ( )
10 مكافحة الحشائش من أصعب عمليات الخدمة للمحاصيل الحقلية. ( )

س2: علل تعليلاً علمياً وعملياً لما يأتي:

1- عمليات الخدمة للمحاصيل الزراعية تزيد من إنتاجيتها.
2- يجب الترقيع ببذور أو شتلات أو عقل من نفس الصنف المزروع.
3- يجب عدم التأخير في إجراء عملية الخف.
4- الري بالتنقيط من أكثر طرق الري توفيراً للمياه.
5- يجب عند إجراء عملية العزق ردم التربة حول جذور وسيقان النباتات.
6- عدم زيادة الأسمدة الآزوتيه للمحاصيل البقولية.
7- إضافة السماد العضوي قبل الزراعة.
8- ري المحاصيل الحقلية عقب تسميدها بالأسمدة الكيماوية.
9- ري المحاصيل الحقلية على فترات متقاربة في مرحلة نموها الأولى.
10- عدم ري المحاصيل قبل نضجها.

س3: عرف الأتي:

1- العناصر السمادية الكبرى.

2- العناصر السمادية الصغرى.

3- المقنن المائي.

4- كفاءة الري.

5- الري السطحي.

6- الترقيع.

7- الخف.

8- التسميد.

9- الري.

10- مكافحة الآفات والحشرات.

س4: أكمل العبارات التالية:

1- تروى الأراضي الرملية على فترات .... بينما الأراضي الطينية على فترات ....

2- الأسمدة البوتاسية تشجع النباتات على .... والأسمدة الآزوتية تشجع النباتات على.....................

3- تتم عملية الخف عندما يكون عمر المحصول .... وعملية الترقيع عندما يكون عمر المحصول ....

4- لا يُستخدم الري بالرش في الأراضي .... ويُستخدم فيها الري ....

5- الفترة الحرجة هي الفترة التي .... ويجب ري المحاصيل فيها رياً ....

س5: ما الاحتياطات الواجب إتباعها عند تنفيذ العمليات التالية:

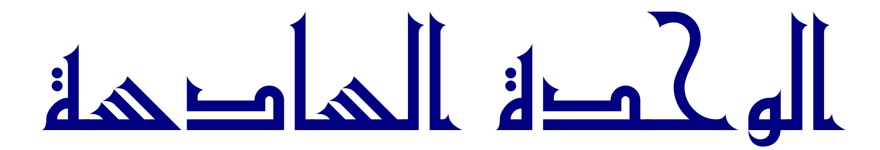
1- عملية العزق.

2- عملية الخف.

3- مكافحة الآفات بالمبيدات.

4- التسميد بالأسمدة الكيماوية.

5- الري بالرش.



الحشائش وطرق مكافحتها

Weeds and Weed Control

الحشائش وطرق مكافحتها

Weeds and Weed Control

أهـــداف الوحــــدة:

نتوقع منك بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن تكون قادراً على أن:

1- تعرف الحشائش.

2- تبين الأهمية الاقتصادية للحشائش.

3- تبين أضرار الحشائش على المحاصيل الزراعية.

4- توضح تقسيم الحشائش.

5- تحدد وسائل انتشار الحشائش.

6- تقارن بين طرق مكافحة الحشائش.

7- تعرف أنواع الحشائش المنتشرة في اليمن.

1- الحشائش ومقاومتها

Weeds and Weed Control

مقدمة :

لقد أصبحت الحشائش ومشكلة انتشارها تهدد الإنتاج الزراعي في جميع البلدان وتظهر هذه المشكلة واضحة في البلدان النامية مقارنة بالبلدان المتقدمة لعدة أسباب منها سوء تقدير الخسائر الناجمة عن أضرار الحشائش التي لا تلاحظ عادة كالأضرار التي تسببها الأمراض والحشرات وثانياً لنقص الدعم الحكومي في البلدان النامية للأبحاث والدراسات الخاصة في الحشائش حيث لا يحظى هذا الجانب بنفس أهمية الأبحاث والدراسات الخاصة بالأمراض والحشرات رغم تفوق الخسائر الناجمة عن أضرار الحشائش مقارنة بالأضرار التي تسببها الأمراض والحشرات. لاحظ تأثير الحشائش على المحصول كما في الشكل (6-1).

شكل (6-1)

تأثير الحشائش على المحصول

1-1 تعريف الحشائش:

تعرف الحشائش بأنها النباتات التي تزيد أضرارها عن منافعها والتي يكون من عادتها النمو في المكان غير المناسب المرغوب تواجدها فيه، أي التي تنمو في بيئة المحصول وتنافسه الماء والهواء والضوء والعناصر الغذائية.

2-1 أضرار الحشائش:

تتسبب الحشائش في الكثير من الأضرار للمحاصيل الحقلية يمكن إيجازها في الآتي:

أ – خفض كمية الإنتاج:

يؤدي تواجد نباتات الحشائش مع نباتات المحصول إلى خفض كمية المحصول نتيجة لمشاركتها المحصول في الغذاء والماء والضوء.

ب – خفض جودة المحصول:

يؤدي وجود بذور الحشائش مع بذور المحصول إلى تقليل نوعية المحاصيل مما يؤدي إلى انخفاض سعر المحصول بقدر كبير وكذلك تؤثر على جودته عند الاستهلاك أو تؤثر على جودة المنتج نفسه.

جـ- نقص كمية وجودة الإنتاج الحيواني:

يمتد ضرر الحشائش إلى مجال الإنتاج الحيواني حيث يؤدي وجود بعض أنواع الحشائش في محاصيل العلف والمراعي إلى إحداث أضرار صحية للماشية التي تتغذى عليها ومن ثم التأثير على إنتاجها.

د - نقص قيمة الأرض الزراعية:

يؤدي انتشار الحشائش المعمرة الصعبة المقاومة مثل النجيل والسعد وغيرها إلى خفض قيمة الأرض الزراعية وقلة إنتاجها لصعوبة مقاومة هذه الحشائش.

هـ - زيادة تكاليف الإنتاج الزراعي:

إن وجود الحشائش في الأرض الزراعية يؤدي إلى زيادة العمليات الزراعية التي تهدف إلى مقاومتها وهذا يؤدي إلى ارتفاع تكاليف الزراعة.

و- تسمم الإنسان والحيوان:

تحتوي كثير من نباتات الحشائش على زوائد تسبب أضراراً ميكانيكية للإنسان والحيوان أو تحتوي على مركبات كيميائية ضارة بالإنسان والحيوان.

ز- زيادة انتشار الحشرات والأمراض النباتية:

تُعد الحشائش هي الموطن الأساسي لمعيشة الحشرات والأمراض النباتية التي تصيب نباتات المحاصيل حيث تتخذ هذه الآفات من نباتات الحشائش عوائل أو مساكن وسيطة لها تنمو وتتكاثر عليها لتهاجم بعد ذلك نباتات المحاصيل.

حـ - صعوبة جمع المحصول:

يؤدي تواجد أنواع معينة من الحشائش إلى إعاقة عمليات الحصاد وخاصة في المحاصيل الدرنية كالبطاطس، وتؤدي الحشائش ذات الثمار الشوكية إلى صعوبة تواجد القائمين بعملية الحصاد وسط النباتات لما تسببها أشواك هذه الحشائش من أذى للقائمين بعملية الحصاد.

ط- تقليل كفاءة الممرات المائية وزيادة الفاقد من المياه:

تنمو كثير من الحشائش المائية بجوار برك وقنوات الري فتعمل على إعاقة تدفق المياه وتزيد من بخرها كما أنها تستهلك كمية كبيرة من هذه المياه.

ي- أضرار أخرى:

هناك أضرار أخرى تحدثها الحشائش المنتشرة على جوانب الطرق والأراضي غير المزروعة حيث تشوه المنظر وقد يؤدي احتراقها إلى إشعال الحرائق والإضرار بالإنسان والحيوان.

3-1 الآثار المفيدة للحشائش:

بالرغم من فداحة الخسائر والأضرار التي تسببها الحشائش إلا أن هناك بعض المنافع التي يستفيد منها الإنسان من هذه الحشائش وأهم هذه الفوائد ما يلي:

أ- مصدر غذاء للإنسان:

تنمو في الأراضي الزراعية بعض أنواع الحشائش الصالحة لغذاء الإنسان مثل الملوخية والرجلة.

بـ - نباتات علف للماشية:

تضم الفصيلة البقولية والنجيلية عدداً كبيراً من أنواع الحشائش التي تقبل الماشية على التغذية بها مثل النجيل البرسيم البري وغيرها.

جـ - نباتات طبية:

تحوي كثير من الحشائش على مركبات كيميائية تستخدم في صناعة الأدوية والعقاقير ومن هذه الحشائش (الداتورة، الرجلة، الزعتر.. إلخ).

د- مصدر لخصوبة التربة:

تضم الفصيلة البقولية عدداً كبيراً من نباتات الحشائش التي تقوم بتثبيت الآزوت الجوي في التربة من خلال بكتيريا العقد الجذرية المنتشرة على مجموعها الجذري مثل نبات الحند قوق.

هـ - صيانة وحفظ الأراضي من الانجراف:

تعمل الحشائش وخاصة النجيل على حماية الأراضي من الانجراف بفعل المياه أو الرياح.

و - مصدر لبعض الصناعات الريفية:

تدخل بعض الحشائش كمواد خام في كثير من الصناعات الريفية مثل نبات الغاب الذي يستخدم في صناعة السلال.

4-1 تقسيم وتصنيف نباتات الحشائش:

يصل عدد أنواع الحشائش المنتشرة في اليمن إلى أكثر من 100 نوع تتباين كثيراً في أماكن انتشارها وصفاتها الخضرية وموسم نموها ودورة حياتها وغير ذلك من الصفات وسوف نقسم نباتات الحشائش هنا بنظامين هما:

أولاً: التقسيم الطبيعي:

والذي يعتمد على وضع الحشيشة في المملكة النباتية التي تضم العديد من العائلات وهي:

- العائلة النجيلية ومن الحشائش التابعة لها النجيل.
- العائلة السعدية ومن الحشائش التابعة لها السعد.
- العائلة البقولية ومن الحشائش التابعة لها الحندقوق، والبسلة البرية.
- العائلة الباذنجانية ومن الحشائش التابعة لها الداتوره.
- العائلة الرمرامية ومن الحشائش التابعة لها السلق.
- العائلة الصليبية ومن الحشائش التابعة لها الخردل.
- العائلة العليقية ومن الحشائش التابعة لها العليق.
- العائلة المركبة ومن الحشائش التابعة لها المرير.
- العائلة الحريقية ومن الحشائش التابعة لها الحريق.
- العائلة الحامضية ومن الحشائش التابعة لها الحميض.
- العائلة الرجلية ومن الحشائش التابعة لها الرجلة.

وليست هذه كل الفصائل النباتية التي تحوي أجناس الحشائش وأنواعها المختلفة ولكنها مجرد أمثلة منها.

ثانياً: التقسيم الصناعي:

ويفيد من الناحية التطبيقية ويمكن تقسيم الحشائش فيه تبعاً لما يأتي:

أ- تبعاً لأماكن تواجد وانتشار الحشائش:

يفيد هذه التقسيم في التعرف على طبيعة المكان الذي تتواجد فيه الحشائش بحيث يُتخذ من وجود هذه الأنواع كواشف للاستدلال على طبيعة التربة أو الظروف البيئية وتبعاً لذلك تقسم الحشائش إلى ما يلي:

- **حشائش عادية**: وهي التي تنمو في معظم الأراضي الزراعية ولا ترتبط بنوعية خاصة من ألأرض أو محصول معين مثل النجيل والعليق.
- **حشائش مصاحبة لمحاصيل معينة**: وهي التي تنمو مصاحبة لمحصول حقلي معين مثل نبات الهالوك الذي ينمو مع الفول.
- **حشائش الأراضي الملحية**: وهي التي تنمو في الأراضي الملحية مثل الخريز.
- **حشائش الأراضي الخصبة**: وهي التي تنمو في الأراضي الخصبة مثل السعد.
- **حشائش الأراضي الجافة**: وهي التي تنمو في الأراضي الشديدة الجفاف (القاحلة) مثل الحامول.

ب- تقسيم الحشائش تبعاً لدورة الحياة أو فترة النمو:

تقسم الحشائش تبعاً لدورة حياتها إلى ثلاث مجموعات هي:

- **حشائش حولية**:وهي التي تكون فترة حياتها أقل من عام أي تنمو في فصل واحد وهي شتوية مثل الشوفان البري، والسيلجة، والحندقوق، وهذه الحشائش تنتشر في حقول المحاصيل الشتوية كالقمح والفول، ومن أمثلة الحشائش الحولية الصيفية الهالوك،وعُرف الديك، واللزيج، وتتواجد هذه الحشائش في حقول المحاصيل الصيفية كالقطن.
- **حشائش ثنائية الحول**: وهي التي تكون فترة حياتها عامان تقضي العام الأول في النمو الخضري وفي العام الثاني تعطي الأزهار والبذور، ومن أمثلتها الجزر البري.
- **حشائش معمرة**: وهي التي تكون فترة حياتها تمتد لثلاث سنوات فأكثر وقد تصل إلى عشرات السنين وهي أخطر أنواع الحشائش لصعوبة مقاومتها مثل النجيل، والسعد، والشوك، وسوس الحميض، والزباد.

جـ - تقسيم الحشائش تبعاً لطرق تكاثرها:

نباتات الحشائش كغيرها من النباتات الراقية تتكاثر عادة بوسيلتين أساسيتين هما:

- **التكاثر الجنسي (البذري)**: وهي التي تتكون بها أزهار ويحدث بها تلقيح وإخصاب مثل جميع الحشائش الحولية.
- **التكاثر الخضري**: ويضم الحشائش التي تتكاثر بأجزاء غير جنسية أي دون حدوث تلقيح أو إخصاب حيث تتكاثر بواسطة العقل الجذرية أو الريزومات أو الدرنات أو الأبصال أو الفسائل أو العقد الساقية، والحشائش التي تتكاثر بهذه الطرق هي حشائش معمرة.

5-1 صفات الحشائش:

حبا الله نباتات الحشائش بكثير من الصفات المرفولوجية والتشريحية والفسيوليجية التي تكسبها صفات القوة والسيطرة على الأراضي المزروعة وغير المزروعة ومن أهم هذه الصفات ما يلي:

أ- القدرة الكبيرة على النمو تحت أي ظروف بيئية.

ب- القدرة الكبيرة على التكاثر السريع.

ج- القدرة الكبيرة على سرعة الانتقال والانتشار في الأرض.

د- القدرة على الاحتفاظ بحيويتها لمدة طويلة.

ه- يمكن لكثير من الحشائش أن تنضج بذورها حتى بعد قلع نباتاتها.

و- عدم إنبات أغلب بذور الحشائش في وقت واحد بل تنبت على فترات.

ز- تشابه الكثير من بذور الحشائش ونباتاتها مع بذور ونباتات المحاصيل الحقلية فيصعب التفرقة بينها خصوصاً في المراحل الأولى للنمو.

ح- كثير من نباتات الحشائش لا تستصيغها الماشية فتترك في الأرض بدون رعي حتى تنضج وتنتج بذوراً تزيد من انتشارها.

6-1 وسائل انتشار الحشائش:

تنتشر الحشائش بواسطة وسيلتين رئيسيتين هما:

- **الوسائل الطبيعية**: تعمل العوامل الطبيعية مثل الرياح والمياه والحيوانات على نقل ونشر الحشائش في الأراضي الزراعية.
- **الوسائل الصناعية**: يعمل الإنسان بما يستخدم من آلات ومعدات في الإنتاج الزراعي على نشر الحشائش في الأراضي الزراعية.

7-1 طرق مكافحة الحشائش: Control of weeds

لا يقصد بمقاومة الحشائش التخلص منها بشكل نهائي بل يقصد بالمقاومة التقليل من أضرارها إلى الحد الأدنى والطرق المتبعة في مقاومة الحشائش إما أن تكون ميكانيكية أو زراعية أو حيوية أو كيماوية ولا يمكن اعتماد طريقة واحدة للمقاومة بل يتوجب اعتماد أكثر من طريقة للوصول إلى الحد من أضرار الحشائش.

أ- المقاومة الميكانيكية للحشائش:Mechanical Methods

هي التي تشمل جميع العمليات الزراعية التي تساعد على مقاومة الحشائش كالحرث والتمشيط والعزق وقلع الحشائش باليد والحرق والحش والرعي والغمر بالماء والتغطية بمواد صناعية كالبلاستيك الشفاف لقتل الحشائش بالحرارة أو باستخدام القش لحجب الضوء عن الحشائش فلا تنمو، وتفيد هذه العمليات في مقاومة الحشائش الحولية ولا تفيد في مقاومة الحشائش المعمرة.

ب- المقاومة بالطرق الزراعية:

ويقصد بها إتباع أساليب زراعية معينة لمقاومة الحشائش كالدورة الزراعية وزراعة محاصيل لها قدرة تنافسية عالية في النمو.

ج- المقاومة بالطرق الحيوية:Biological Methods

يقصد بالطرق الحيوية لمقاومة الحشائش استعمال كائنات حية غير الإنسان للمقاومة كاستخدام الحشرات المفترسة ومسببات الأمراض النباتية، إلا أن استخدام هذه الطريقة لا يزال محدوداً حتى الآن ومحفوفاً بالمخاطر نظراً للتشابه المورفولوجي بين المحصول والحشيشة المراد افتراسها.

د- المقاومة بالطرق الكيميائية:Chemical Methods

تستخدم في هذه الطرق المبيدات المسماة بمبيدات الحشائش Herbicides وهي مركبات كيماوية تقتل الحشائش أو تمنع وتثبط نموها وهي مبيدات اختيارية تقتل الحشائش العريضة الأوراق في وسط نباتات القمح والشعير دون إلحاق أي أضرار بهذه المحاصيل ومن هذه المبيدات مبيد 2.4-D وقد انتشرت هذه الطريقة في المقاومة وأصبحت هي المفضلة عن باقي طرق المقاومة وذلك للأسباب التالية:

- الارتفاع المستمر في أجور العمال حيث يؤدي ذلك إلى ارتفاع تكاليف المقاومة.
- قلة الأيدي العاملة التي يحتاجها الإنتاج الزراعي.
- زيادة فاعلية مبيدات الحشائش مقارنة بالمقاومة الميكانيكية وخصوصاً في الحشائش المعمرة.
- إذا تم استخدام المبيد المناسب في الوقت المناسب وبالتركيز المناسب فإنه لا يسبب أي أضرار للمحاصيل مقارنة بالعزيق اليدوي.

8-1 بعض الحشائش المنتشرة في اليمن:

رغم أن الدراسات والأبحاث الخاصة بالحشائش في اليمن لا تزال في خطواتها الأولى إلا أنه يمكن إيراد بعض الحشائش التي أمكن التعرف عليها وتصنيفها علمياً وهي كالتالي:

أ- **النجيل Bermuda Grass:**

يتبع النجيل العائلة النجيلية وهو نبات معمر يتكاثر بالريزومات وينتشر نمو هذا النبات في المناطق المختلفة من العالم حتى المناطق الجبلية والصحراوية.

لمزيد من التوضيح لاحظ الشكل (6-2).



شكل (6-2)

حشائش النجيل

ب- **السعد Nutgrass:**

وهو من العائلة السعدية ويُعد ثاني أخطر الحشائش المعمرة في اليمن بعد النجيل وينمو بكثرة في الأراضي الخصبة ويتكاثر بواسطة الريزومات ويمكن أن يتكاثر بالبذور حين تكون الظروف الجوية مواتية.

ج- **العليق Field bindweed:**

وهو من العائلة العليقية وهو نبات عشبي معمر ينمو صيفاً وشتاء في معظم أنحاء اليمن وتتسلق سيقانه النباتات التي تجاورها ويتكاثر بالجذور والبذور.

لمزيد من التوضيح شاهد الشكل (6-3).



شكل (6-3)

حشائش العليق

د- الداتوره Jimson Weed:

وهـو مـن العائلـة الباذنجانـية وهو عشبي حولي ينمو جيداً أثناء الصيف ويقل نموه شتاء وهو نبات سام كريه الرائحة وبذوره تحدث أضراراً للحيوانات.

هـ- فجل الجمل Hedge mustard:

يتـبع العائلة الصليبية وهو نبات عشبي حولي ينتشر بكثافة في حقول القمح والشعير والبرسيم والفول ويتكاثر بالبذور.

جدول (6-1)

حشائش أدغال اليمن المنتشرة في حقول المزروعات

م	الاسم المحلي	طبيعة النمو
1	شوك تركي	عريض الأوراق نبات
2	نرجس بري شقر الحمير	عريض الأوراق نبات حولي
3	بارود، سنافه، سنيف	عريض الأوراق نبات حولي طبي
4	عرف الديك	نـبات حـولي يوجد في الحقول المروية والأراضي المهملة، يتكاثر بالبذور عريض الأوراق
5	رجل الوزرة، ركب الجمل	نـبات حـولي يـوجد في الأراضي الخصبة يتكاثر بالبذور عريض الأوراق
6	طلب مرير	نـبات حـولي يـوجد في الأراضي الزراعية وغير الزراعية يتكاثر بالبذور عريض الأوراق
7	خس بري، لبية	نـبات حـولي أوثنائـي الحـول، يـوجد في البـساتين والأراضي الزراعية المهملة يتكاثر بالبذور عريض الأوراق
8	مادة – لبلاب الحقول عراجه – عليق – لواة	نبات معمر- يتكاثر بالبذور والجذور الزاحفة ينتشر في الأراضي الزراعية والبور والحدائق والأماكن المهملة
9	قنيبره	نـبات معمـور – يتكاثـر بواسـطة البذور والريزومات والجذور الزاحفة وينتشر في الأرض الزراعية عريض
10	وخربة صبر الحمار وردا الحمار	عشب معمر ينمو على الأرض الزراعية والبور والأماكن الرطبة ترعاه الأرانب عريض الأوراق.
11	كيس الراعي	نـبات حـولي. يتكاثـر الـبذور ينتـشر في الحدائـق والحقـول وفي الأراضي البور عريض الأوراق

م	الاسم المحلي	طبيعة النمو
12	الفجل البري	نبات حولي يتكاثر بالبذور وينتشر في الحدائق والحقول وفي الأراضي البور – عريض الأوراق
13	فجل الجمل	نبات حولي – يتكاثر بالبذور ينتشر في الحقول
14	حلبوب، حلاب، رمد، سعدة	نبات حولي – يتكاثر بالبذور ينتشر على الأراضي الزراعية وخاصة الفتية والحدائق وجوانب الطرق – عريض الأوراق
15	نجيل – وبل – ثيل	نبات معمر – يتكاثر بالبذور.
16	حشيشة الحقل	نبات حولي – يتكاثر بالبذور ينتشر في حقول المحاصيل الزراعية والبساتين والحدائق ويفضل الرطوبة العالية – رفيع الأوراق
17	حلفا-سنيبلية – صداع	رفيع الأوراق يوجد في الحقول الزراعية والأراضي الرطبة.
18	خبيزه	نبات حولي – أو ثنائي الحول ينتشر في الحقول الزراعية والحدائق والأماكن غير المزروعة وفي الأراضي الرطبة عريض الأوراق
19	عنب الذيب – غمنمه	نبات حولي – يتكاثر بالبذور
20	هالوك بورباح هالوك الضيف	نبات عريض الأوراق
21	عدار مزولة	نبات عريض الأوراق
22	عدار حرفه	نبات عريض الأوراق
23	عليق مداده لؤاه	نبات حولي عريض الأوراق
24	عين الجمل عين القط حينحونه	نبات عريض الأوراق

تقـــويم الوحـــدة السادســـة

س1: ضع علامة (✓) أمام العبارات الصحيحة، وعلامة (×) أمام العبارات الخاطئة مع تصحيح الخطأ فيما يلي:

1- يؤدي تواجد نباتات الحشائش مع نباتات المحصول إلى خفض إنتاج المحصول. ( )

2- لا تسبب الحشائش أي أضرار صحية للماشية التي تتغذى عليها. ( )

3- يؤدي انتشار الحشائش في الأراضي الزراعية إلى زيادة قيمة الأرض الزراعية. ( )

4- انتشار الحشائش يعمل على تقليل تكاليف الزراعة. ( )

5- ليس كل الحشائش ضارة وغير مفيدة. ( )

س2: علل تعليلاً علمياً وعملياً لما يأتي:

1- الحشائش تزيد من إصابة المحاصيل بالحشرات والأمراض.

2- انتشار حشائش معينة بين المحصول يسبب إعاقة جمع المحصول.

3- كثيراً من الحشائش تسبب أضراراً للإنسان والحيوان.

4- لا يمكن استئصال الحشائش كلياً.

5- وجود بذور الحشائش مع بذور المحاصيل يقلل من ثمنها.

س3: أكمل الفراغات في العبارات التالية:

1- تتكاثر الحشائش بطريقتين هما 1- .... 2- ....

2- الحشائش المعمرة هي .... والحشائش الحولية هي ....

3- طرق مقاومة الحشائش هي 1- .... 2- .... 3- .... 4- ....

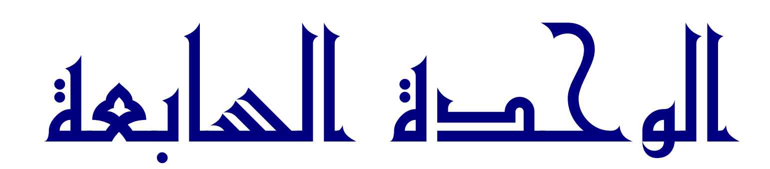
4- حبا الله نباتات الحشائش بكثير من الصفات منها 1- .... 2- ....3- ....

5- تحتوي كثير من الحشائش على .... تستخدم في صناعة ....

س4:

1- اذكر التأثيرات المفيدة للحشائش.

2- قسّم الحشائش تبعاً لأماكن تواجدها وانتشارها، وبين أهمية ذلك من الناحية الزراعية.



حصاد المحاصيل وتخزينها

Crops harvesting and storage

حصاد المحاصيل وتخزينها

Crops harvesting and storage

أهـــداف الوحـــــدة:

نتوقع منك بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن تكون قادراً على أن:

1- تتعرف طرق حصاد المحصول والآلات المستخدمة في الحصاد.

2- تتعرف طرق فصل (دراس) وتذرية المحصول.

3- توضح أهمية تخزين للمحاصيل وطرق الخزن وما يراعى فيها.

المقـــدمة:

الحصاد هو جمع الجزء الاقتصادي من المحصول عندما يصل إلى درجة النضج. و يُعد حصاد المحاصيل وتخزينها هـو خاتمـة المطـاف بالنـسبة لعمليات إنتاج المحاصيل. وقد تطورت طرق الحصاد كما تطورت طرق الحراثة والزراعة وعملية الحصاد عملية مهمة تحتاج إلى مهارة وحسن تقدير المزارع ومن المهم جداً تحديد التوقيت السليم لميعاد الحصاد الـذي يعطي فيه المحصول أكبر كمية إنتاج ذات الجودة العالية.فالحصاد المبكر أو المتأخر يودي إلى نقص المحصول كماً ونـوعاً. كـما أن تخـزين حبوب وبذور المحاصيل تحتاج معرفة بالعوامل التي تسبب تدهورها بعد تخزينها نظراً لفداحة هـذه الخـسائر التي تخفض من كمية وجودة المحصول وقد تطورت طرق تخزين المحاصيل عبر التاريخ من مجرد خزن المحاصـيل في العراء أو دفنها في التربة أو وضعها في أوعية من الطين أو أكياس وفي مخازن عادية إلى مخازن مكيفة الهواء والـرطوبة أو في صوامع من الصلب أو الإسمنت. وتُعد هذه العمليات من الأهمية، بحيث يجب على المزارع أن يوليها عنايته حتى لا يضيع منه جزء من المحصول.

ونظراً لتشعب هذا الموضوع، فإننا سوف نناقشه تحت العناوين التالية:

- **أولا: الحصاد Harvesting**
- **ثانياً: الفصل (الدراس) Threshing**
- **ثالثاً: التذرية Blowing**
- **رابعاً: التخزين Storage**

1ـ الحصــــاد *Harvesting*

يعـرف الحـصاد بأنه عملية جمع المحصول الاقتصادي حينما تصل النباتات إلى مرحلة النضج. ومرحلة النضج الملائـم للحصاد الذي يحدده عادة الغرض الذي من أجله زرع المحصول، وذلك للحصول على أكبر كمية من الإنتاج ذات الجودة العالية.

للحـصاد أسـماء عديدة تختلف حسب نوع المحصول ومنها الجني مثل القطن والبن والضم للقمح والشعير أو القلع للبنجـر الـسكري والفول السوداني، والحش كما في البرسيم وكسر لقصب السكر والفول وقطع الذرة الشامية والذرة الرفيعة.

1-1 طـرق الحصــاد:

تطـورت طرق حصاد المحاصيل كما تطورت طرق الحراثة والزراعة و يتم حصاد المحاصيل يدوياً أو آلياً ولكن الحـصاد الـيدوي باسـتعمال آلات الحـصاد اليدوية يحتاج إلى جهد ووقت طويل ومكلف حيث يحتاج إلى أيدي عاملة كثيرة خاصة في المساحات الكبيرة بعكس الحصاد آلياً باستعمال آلات الحصاد الميكانيكية.

2-1 علامات نضج المحصول:

يقـصد بالنـضج هو أن النبات المزروع أو أحد أجزائه الخضرية أو الثمرية قد أصبح صالحاً للغرض الذي يزرع مـن أجلـه و هـنالك بعض المؤشرات يمكن الاستدلال منها على نضج المحصول وملاءمته للحصاد وهذه العلامات تختلف مـن محصول لآخر إلا أنها بصورة عامة عبارة عن جفاف وسقوط الأوراق السفلية واصفرار الأوراق العلوية للنبـات وتصلب الحبوب وامتلائها بالمواد الغذائية وتخشب الساق وتحول لونه إلى اللون الأصفر.أما بالنسبة لمحاصيل العلف الأخضر فعادة تحصد (تحش) قبل إزهارها.

وأهم علامات النضج في بعض المحاصيل هي:

أ- **القمـح والشعير**: علامات النضج هي اصفرار الأوراق، والسنابل، وتصلب الحبوب، وسهولة فرط السنابل وتكون نسبة الرطوبة في الحبوب(13٪- 14 ٪)، وينضج محصول القمح بعد (100-110) أيام من الزراعة في المـرتفعات، وينـضج محـصول الـشعير بعـد (90-100) يوم من الزراعة، وقد تزيد أو تقل هذه الفترات حسب طبيعة الصنف والمنطقة التي يزرع فيها.

ب- **الـذرة الـرفيعة**: أهـم علامات نضجها اصفرار وجفاف الأوراق والسوق وامتلاء الحبوب وتصلبها وتكون نـسبة الـرطوبة في الحـبوب (13٪ - 14 ٪) ويتم ذلك بعد الزراعة بحوالي (90-160) يوماً تبعاً للصنف، والمنطقة وخصوبة التربة.

ج- **الذرة الشامية**: تتلخص علامات نضج الذرة الشامية في:

اصـفرار الأوراق والسيقان، اصفرار وجفاف أغلفة الكوز، جفاف الحبوب وتصلبها وتكون الطبقة الفاصلة السوداء في قاعدة الحبة. وأن تكون نسبة الرطوبة فيها أقل من 15 ٪.

د- **الفول**، ينضج بعد ثلاثة أشهر من الزراعة وأهم علامات النضج اسوداد المجموع الخضري.

ه- **العـدس**، ينضج بعد ثلاثة أشهر من الزراعة وأهم علامات النضج اصفرار السيقان وجفاف وامتلاء البذور وتصلبها.

3-1 الآثار السلبية للتأخير والتبكير في الحصاد:

- **الآثار السلبية للتأخير في الحصاد:**

يؤدي التأخير في الحصاد عن اللازم إلى إحداث آثار سلبية في كمية المحصول وجودته نتيجة للعوامل التالية:

أ- انفراط الحبوب من السنابل كما في القمح والشعير ومن القرون كما في الفول البلدي وفول الصويا والسمسم، وذلك يعني فقد جزء من الحاصل الناتج من وحدة المساحة المزروعة.

ب-تتعرض بعض المحاصيل عند جفافها وتركها في الحقل أكثر من اللازم للرقاد أو كسر السيقان وسقوطها على الأرض بما تحمله من ثمار.

ج- قد تتعرض الثمار أو بعض أجزائها لمهاجمة الحشرات أو الطيور أو الحيوانات فتتلف الحاصل أو تتغذى عليه.

د- فقد جزء من القيمة الغذائية للمحاصيل كنسبة السكر في جذور البنجر السكري والزيت ببذور محاصيل الزيوت، وزيادة نسبة الألياف بسيقان محاصيل العلف الأخضر.

ه- تقل الجودة التصنيعية للمحاصيل مثل فقد ألياف الكتان مرونتها وتلوث شعيرات القطن بالأتربة عندما تسقط اللوز على الأرض وتقل مقاومتها نتيجة تعرضها للندى وأشعة الشمس عدداً من الأيام.

كما يؤثر التأخير على سعر المحصول وربما يؤخر من عمليات إعداد التربة والحقل للمحاصيل المنوي زراعتها في الحقل بعد الحصاد.

- **الآثار السلبية للتبكير في الحصاد:**

ويلاحظ أيضاً أن التبكير عن اللازم في الحصاد يتسبب في إحداث آثار سلبية بالحاصل نورد أهمها في النقاط التالية:

أ- عدم اكتمال نضج البذور والذي يسبب نقصاً في كمية المحصول وجودته وقيمته الغذائية.

ب- المحصول غير الناضج عادة يحتوي على نسبة عالية من الرطوبة الأمر الذي يصعب خزنه فخزنه بهذه الرطوبة العالية يسبب تعفنه وتلفه.

ج- الحصاد المبكر يؤدي إلى إنتاج بذور خفيفة وغير ممتلئة.

د- انخفاض في حيوية البذور ونسبة إنباتها عند إعادة زراعتها.

ه- حش محاصيل العلف الأخضر في مرحلة النمو المبكر يؤدي إلى حدوث انتفاخات في الجهاز الهضمي للحيوان، كما تحتوي الذرة الرفيعة وحشيشه السودان على نسبة عالية من الأحماض السامة (حمض الهيدروسيانيك) عند قطعها في مرحلة مبكرة من النمو.

4-1 آلات الحصاد:

تستخدم عديد من الآلات في حصاد المحاصيل الحقلية هي:

أ- آلات الحصاد اليدوية:

وهي آلات بلدية بسيطة مثل الشريم (المنجل) والمحشة وغيرها.

ب- آلات الحصاد الميكانيكية:

يتم حصاد المحاصيل الحقلية بآلات مختلفة طبقاً لنوع المحصول ودرجة نضجه وطريقة نمو الثمار فوق سطح الأرض أو تحتها وبصورة عامة يمكن استعمال بعضها لحصاد أكثر من محصول وخاصة آلات حصاد محاصيل الحبوب وقد تحتاج بعض التغيرات والإضافات عند تحويلها من حصاد محصول لآخر.

وتتميز آلات الحصاد الميكانيكية بقلة التكاليف، وسرعة الأداء، وتقليل الفقدان في المحصول ونظراً لكثرة آلات الحصاد سنذكر الأنواع الشائع استخدامها:

- **آلات حش محاصيل العلف الأخضر Mowers**

تستخدم هذه الآلات لحش محاصيل العلف الأخضر، لتغذية الحيوان أو لعمل الدريس أو السيلاج وتعرف هذه الآلة باسم المحصدة.

وفكرتها بسيطة إذ أنها عبارة عن سكين متحركة تتحرك حركة ترددية أفقية داخل مجموعة من الحوافظ والسكاكين الثابتة شكل (7-1).



شكل (7-1)

آلات حصاد الأعلاف

- **آلات الحصاد والربط Binders**

تستخدم هذه الآلات بحصاد المحاصيل المتكافئة مثل القمح، والشعير، والأرز والشوفان وتقوم في الوقت نفسه بربطها في حزم متساوية، وهي تشبه في تركيبها آلات حش محاصيل العلف الأخضر وتزيد عنها في جهاز نقل المحصول وجهاز ربط الحزم شكل (7-2).



شكل (7-2)

آلة الحصاد والدراس للقمح

- **آلات الحصاد والدراس (الكومباين) Combine**

هذه الآلات تجمع بين آلة الحصاد أو آلة الدراس، وتقوم الحصادة الميكانيكية بقطع النباتات ودراسها وتذريتها وفصل الحبوب من المواد الغريبة الأخرى ووزن الحبوب وتعبئتها في أكياس حسب الطلب أو تحويلها إلى عربات مرافقة في الحقل لخزنها وتستعمل في حصاد محاصيل الحبوب، القمح، والشعير والأرز، والشوفان، وتستخدم عادة في المساحات الواسعة شكل (7-3).



شكل (7-3)

آلة حصاد الحبوب (الكمباين

وهناك آلات خاصة بحصاد محاصيل معينة مثل آلات حصاد الذرة الشامية وآلات جني القطن وآلات حصاد التبغ وآلات قلع البطاطس وغيرها.

التقـــويم

س1: عرف الحصاد ؟

س2: ما هي علا مات نضج محاصيل الحبوب بصورة عامة ؟

س3: كيف يمكن تجنب الآثار السلبية للتبكير والتأخير في الحصار ؟

س4: اذكر آلات الحصاد والمحاصيل التي تقوم بحصادها ؟

2ـ الفصـــل (الدراس) *Threshing*

يقـصد بهـذه العملـية فـصل الحـبوب أو الـبذور أو الثمار الجافة عن بقية أجزاء النبات الأخرى كبقايا السيقان والسنابل وأغلفة الحبوب أو القرون وتقطع أجزاء السيقان إلى قطع صغيرة وتحويلها إلى تبن تتغذى عليه الحيوان كما في حالة القمح والشعير ويطلق على الدراس في اليمن الدويم أو اللبيج.

2-1 طرق فصل (دراس) المحصول:

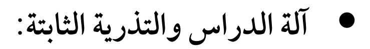
أ- الفصل اليدوي:

- **الفـصل بواسـطة المجر (الدويم)** والتي تجر بواسطة الحيوانات، والمجر عبارة عن قطعة من حجر الجـرانيت (الحـبش) المـنجور وبهـا ارتفـاع في مقدمـتها مع ثقب يربط به الحبل الموصل للحيوان وتستخدم هذه الطريقة لفصل حبوب القمح والشعير والعدس.
- **الفـصل بواسـطة العـصى (اللبـيج)** ويخـتلف طـول العـصى حسب كمية الرؤوس فعندما تكون الكميات قليلة تستخدم عصى قصيرة وعندما تكون كبيرة تستخدم عصى طويلة معكوفة من أعلى وتتبع هذه الطريقة في حالة الذرة الرفيعية والدخن.
- **الفصل باليد (التفريط)**، وهذه الطريقة تستخدم في الذرة الشامية.

ب- الفصل الآلي:

- **آلة الفصل (الدراس) والتذرية الصغيرة:**

عـبارة عـن آلـة صـغيرة، سهلة النقل، تجمع في عملها بين دراس المحصول وتنظيف الحبوب وبها مضرب سنابل مزود بأصابع ويحيط به إحاطة جزئية اسطوانة معدنية (الصدر) والآلة مزودة بعدة غرابيل ومروحة لتنظيف الحبوب من الأتربة والأغلفة.



- **آلة الدراس والتذرية الثابتة:**



وهـي مـن أهـم آلات الـدراس والـتذرية، وأكثرها كفاءة وذلك لأنها تجمع فرط الحبوب من السنابل أو القـرون وبهـا جهـاز لفصل الحبوب والقش كل على حدة.

وجهاز لتنظيف الحبوب من الأغلفة والقش الخفيف وجهـاز للهرس للتخلص من باقي الشوائب وجهاز لفـرز وتـدريج الحـبوب حـسب أحجامها وتعبئة كل حجم على حدة في أجو لة، شكل (7-4).

3- التــــذرية *Blowing*

يقـصد بالـتذرية عملـية فـصل الحبوب أو البذور عن التبن ويعتمد فصل الحبوب أو البذور عن التبن على قوة الرياح للاختلاف في الكثافة النوعية بين الحبوب أو البذور والشوائب المختلطة بها.

3-1 طرق و آلات التذرية:

تتم التذرية بطريقة يدوية أو آلية.

أ- التذرية اليدوية:

بعد عملية الفصل (الدراس) للمحصول الاقتصادي يكون الناتج خليط من الحبوب أو البذور وباقي أجزاء النبات المختلفة مثل التبن الناعم والأجزاء الكبيرة أو الخشنة وعقد السيقان غير القابلة للكسر وبقايا السنابل التـي بهـا بعـض الحـبوب وغـيرها ويـتم فـصل الحبوب أو البذور عن هذه المكونات برفع الخليط وإسقاطه تدريجـياً عـند توافـر الـرياح المناسـبة وهـي طـريقة شـاقة ومتعبة وتكلف المزارع وقتاً كبيراً بالإضافة إلى أن التنظيف غير مكتمل.

ب- التذرية الآلية:

بدلاً من الاعتماد على الرياح الطبيعية عند التذرية وتعطل العمل وقت سكون الرياح فقد صنعت آلات تقوم بالـتذرية عـن طريق تيار هوائي صناعي من مروحة موجودة في الآلة مع وجود غرابيل للتنظيف وتكون آلة الـتذرية مرافقة لآلة الحصاد أو الدراس إذ تتم العمليتان معاً في وقت واحد كما ذكر في آلة الحصاد والدراس والتذرية وآلة الدراس والتذرية الصغيرة أو الثابتة.

- التنظيف والفرز والتدريج:

- **التنظيف (التنقية)**: هي عملية فصل بذور الحشائش والأجسام الغريبة والطين عن حبوب أو بذور المحصول.
- **الفـرز والـتدريج**: هو فرز الحبوب حسب أحجامها، بحيث تفصل الحبوب الصغيرة والمتوسطة والكبيرة كل مـنها على حدة وتستخدم آلات يدوية بسيطة- كغرابيل ذات ثقوب مختلفة السعة أو آلات حديثة تعتمد على الاخـتلاف في الحجـم أو الشكل أو الوزن للحبوب، والتنظيف والفرز والتدريج للحبوب يؤدي إلى ارتفاع ثمنها وسهولة تسويقها.

التقـــويم

س1: ما المقصود بالآتي:

1- الفصل (الدراس).

2- التذرية.

3- التنظيف.

4- الفرز والتدريج.

س2: اذكر آلات الفصل (الدراس) والتذرية وفكرة عملهما ؟

4ـ التخزين *Storage*

إن إنـتاج المحاصـيل هـو إنـتاج موسمي يرتبط بالظروف الجوية الملائمة لنجاح زراعة المحصول ولا يستهلك المزارع كل المحصول بمجرد إنتاجه بل يقوم بتخزين الإنتاج السنوي ليستهلك تدريجياً أثناء العام حتى ينتج المحصول الجديد في العام التالي، ويبيع ما يزيد عن استهلاكه لطرف آخر قد يقوم بدوره بتخزينه.

ويعنـي التخـزين حمايـة الحاصـل والمحافظـة عـلى جـودته لفـترة تتفاوت حسب الظروف حتى موعد الاستهلاك أو التوزيع.

1-4 أهداف تخزين منتجات المحاصيل الحقلية:

أ- حفظ الحبوب والبذور للاستهلاك الغذائي.

ب- حفظ التقاوي إلى موعد زراعة المحصول التالي.

ج- حفظ المحاصيل العلفية جافة (دريس) أو رطبة (سيلاج) لتغذية الحيوانات عليها في المواسم التي لا تتوافر فيها الأعلاف الخضراء.

د- حفظ منتجات المحاصيل إذا كانت منخفضة الأسعار أثناء موسم الحصاد حتى ترتفع الأسعار.

2-4 طرق التخزين في اليمن:

تتبع في اليمن طرق عديدة لتخزين البذور أهمها:

أ- تخزين الحبوب في المدافن:

المدافن هي حفر في الأرض تختلف في عمقها وعرضها باختلاف المناطق وكمية المحصول المخزن وهي الطريقة الشائعة في اليمن حتى وقت قريب ولكنها تسبب خسائر كبيرة نتيجة خزن الحبوب وبها نسبة رطوبة مرتفعة مما يـؤدي إلى تلـف الحـبوب وتتـبع هـذه الطـريقة في الأمـاكن الجافة، الخالية من الأمطار البعيدة عن ماء الرشح والخالية من النمل الأبيض ويجب تجفيف البذور قبل تخزينها.

ب- التخزين باستخدام بعض الأواني:

هـذه الطـريقة شـائعة في كثـير مـن المـناطق اليمنية حيث يخزن المزارع البذور في براميل أو أواني من الفخار أو البلاستيك أو في أجولة ويضعها في غرف البيت.

ج- التخزين في العراء:

توضـع الـبذور في بـرانيص وهـي أجـولة كبيرة في تهامة تصنع من سعف النخيل ثم تخاط بأعواد الذرة بحيث تـضيق في القمـة وتتـسع في القاعدة على شكل مخروطي للوقاية من مياه الأمطار ويعاب على هذه الطريقة كثرة المفقود، نتيجة التعرض للأمطار والرطوبة الجوية، والحشرات والطيور والفئران.

د- **التخزين في أجولة في شون أو عنابر:**

توضع البذور في أجولة، وترص الأجولة فوق بعضها في شون أو عنابر مسورة، ذات أرضية جافة وهذه الطريقة تجعل المحصول عرضة للحشرات والفئران.

هـ- **تخزين الذرة الشامية في أغلفتها:**

هذه الطريقة تقلل من إصابة كيزان الذرة الشامية بالحشرات ولكن لا تمنعها كذلك يجمع المزارع اليمني رؤوس الذرة الرفيعة الجيدة ويعلقها في غرف المنزل بواسطة الحلقوم وهذه الطريق تقلل من الإصابة الحشرية حيث تخزن الرؤوس للسنة التالية كتقاوي (ذري).

و- **التخزين في الصوامع:**



ويعد التخزين في الصوامع كما في الشكل (7-5) أحسن وسائل تخزين البذور ويجب تنظيفها قبل التخزين كما يجب أن تكون البذور جافة قبل التخزين، والصوامع الحديثة يتم ملؤها وتفريغها ميكانيكياً، وتكون مراقبة آلياً ومتحكماً في جميع ظروف التخزين فيها من رطوبة وحرارة حيث توجد مجسات إلكترونية تقيس الحرارة والرطوبة داخل على أعماق مختلفة داخل الصومعة. بحيث تؤدي إلى ثبات درجة الحرارة والرطوبة المثلى للحبوب بما يكفل حفظها بصورة جيدة.

ز- **التخزين في المخازن الباردة:**

تتبع هذه الطريقة في تخزين بعض المحاصيل مثل درنات البطاطس - حيث تخزن بالمخازن الباردة أو الثلاجات للمحافظة على جودة الدرنات، وحمايتها من الأضرار التي تتعرض لها، وتقليل الفاقد منها.

3-4 شـــروط الخـــزن:

لخزن البذور أو الحبوب بأمان لفترة طويلة مع المحافظة على حيويتها وجودتها لابد من توافر الشروط الآتية:

أ- **أن تكون البذور جافة قبل تخزينها:**

وبصورة عامة كلما قلت الرطوبة في البذور فإن البذور تحتفظ بحيويتها لمدة طويلة، فالبذور الجافة يقل معدل تنفسها وحرارتها وإصابتها بالفطريات والحشرات.

ويجب ألا تتجاوز نسبة الرطوبة في البذور عن (5-7٪) والعمل على بقائها كذلك أثناء وجودها في المخازن.

ب-أن تكون البذور نظيفة وسليمة:

تكـون البذور النظيفة عادة عالية الجودة وفي الوقت نفسه تقاوم العدوى بالحشرات والفطريات، فلقد وجد أن اليرقات الصغيرة لا تستطيع أن تتغذى مباشرة على الحبوب السليمة ولكنها تتغذى على الحبوب المكسورة.

ج- التخزين في المخازن المناسبة:

يجب أن تتوافر في المخازن عدة شروط أهمها:

- أن يكـون المخـزن محكـماً وسـطوح حـوائطه الداخلية ملساء خالية من الشقوق ويفضل طلاؤها بطلاء زيتي.
- أن تكون أرضية المخزن مرتفعة ومصنوعة من الأسمنت أو البلاط ومعزولة عن الرطوبة الأرضية بطبقة إسفلتية لمنع الرشح من الوصول إلى البذور في المخزن.
- أن يكـون المخـزن محكماً يمكن تبخيره أو تدخينه وكذلك منع الرطوبة الخارجية من الدخول إليه ولكن تكون به فتحات ضيقة تساعد على التهوية وتمنع أيضاً الحشرات من الدخول.

د- أن يكـون المخـزن نظـيفاً وخالـياً من بقايا المحاصيل أو مواد العلف القديمة التي قد تصبح مصدر اً للعدوى، ويفضل تطهيره بالكيماويات المناسبة.

هـ- الاحـتفاظ بالمخـزن جافـاً بـارداً، وذلـك بتهوية المخزن باستمرار، بحيث تنظم في المخزن درجة الحرارة ونسبة الرطوبة حتى يمكن الاحتفاظ بالبذور مدة طويلة.

و- تدخـين الحـبوب أو إضـافة مبـيد وقائي لها. يفضل التدخين في حالة المحاصيل التي يتغذى عليها الإنسان لأن الغاز يتطاير بعد فترة قصيرة.

4-4 أسباب تدهور البذور عند الخزن:

أياً كانت طريقة التخزين فإن جودة البذور تتدهور بمضي الوقت نتيجة للأسباب التالية:

أ- حالة البذور:

الـبذور المكـسورة أو المـصابة بالآفات الفطرية والحشرية يتسرب إليها الفساد بسرعة في المخازن وذلك لتنفس الحبوب وبدرجة أكبر من السليمة مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة المخزن أو البذور وبالتالي نشاط الفطريات والحـشرات التـي تـتغذى علـيها، كـما أن وجود المواد الغريبة يؤدي إلى تدهور البذور لذا يجب تنظيف البذور واستبعاد المصابة والمكسورة قبل التخزين.

ب- رطوبة البذور:

ارتفاع نسبة الرطوبة في البذور المخزنة أعلى من (20٪) تؤدي إلى زيادة معدل تنفس البذور والكائنات الدقيقة مـما يؤدي إلى رفع درجة حرارة البذور إلى جانب زيادة نشاط مكروبات التعفن والحشرات مما يؤدي إلى تدهور

البذور. ولذلك يجب تجفيف البذور قبل تخزينها، ولقد وجد أن معظم البذور تحتفظ بحيويتها إذا خزنت ونسبة الرطوبة تتراوح بين (4-14٪) معتمدة في ذلك على نوع البذور وطريقة التخزين وطول مدته.

ج- درجة الحرارة:

ترتفع درجة حرارة البذور المخزونة نتيجة تنفس الجنين أو تنفس فطريات العفن والحشرات التي تصيب البذور وعند ارتفاع درجة الحرارة في وجود رطوبة مرتفعة في البذور ينبه ويشجع الجنين على التكشف والإنبات ثم موته بعد فترة مما يؤدي إلى فقد البذور لحيويتها لذلك يجب دائما تقليب البذور في المخزن لتبريدها وتهويتها.

د- الإصابة بالحشرات والفطريات:

تهاجم الحشرات أو الفطريات البذور أثناء تخزينها إلى الدرجة التي تؤدي إلى خفض حيويتها أو قتلها تماماً، وتسبب حشرات الحبوب المخزونة مثل سوسة وفراشة الحبوب أو ذبابة البقول أضراراً كثيرة بالحبوب المخزونة نتيجة لتغذيتها على الجنين والأندوسبرم كما أن الفطريات تسبب التعفن للبذور وتضعف قدرة البذور على الإنبات.

ه- طول مدة التخزين:

تختلف طول مدة تخزين البذور والاحتفاظ بحيويتها من نوع نباتي لآخر.. والتخزين لمدة طويلة يؤثر على حيوية البذور بصفة عامة إلا أن ظروف التخزين الجيدة وخاصة انخفاض نسبة الرطوبة ودرجة الحرارة يؤدي إلى تخزين البذور لفترة أطول.

التقـــويم

س1: ما المقصود بالتخزين ؟

س2: اذكر أهداف تخزين منتجات المحاصيل الحقلية ؟

س 3: اذكر طرق تخزين منتجات المحاصيل في اليمن ؟ وما هي أفضلها ؟

س4: أكمل الفراغات:

من أسباب تدهور البذور عند الخزن:

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

تقـويم الوحـدة السابعـة

س1: عرف ما يلي:

أ- الحصاد.

ب- الفصل (الدراس).

ج- التذرية.

س2: حدد علامات نضج المحاصيل التالية:

أ- القمح

ب- الذرة الرفيعة

س3: قارن في جدول بين الآثار السلبية للتأخير والتبكير في الحصاد.

س4: وضح أهمية طرق تخزين منتجات المحاصيل الحقلية؟

س5: عدد باختصار:

أ- طرق تخزين البذور والحبوب في اليمن.

ب- شروط خزن البذور.

ج- أسباب تدهور البذور عند الخزن.

س6: ضع علامة (✓) أمام العبارات الصحيحة، وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة فيما يلي:

أ- يختلف ميعاد الحصاد حسب الغرض من زراعة المحصول. ( )

ب- يؤدي التبكير في حصاد محاصيل العلف إلى زيادة نسبة الألياف منها. ( )

ج- آلات حش محاصيل العلف الأخضر تشبه تماماً آلات حصاد وربط القمح. ( )

د- يقصد بعملية التخزين حماية الحاصل والمحافظة على جودته. ( )

ه- نسبة الرطوبة ودرجة الحرارة في البذور والمخزن من أهم أسباب تدهور البذور. ( )

س8: علل لما يأتي:

أ- حصاد المحاصيل في الوقت المناسب.

ب- الحصاد الآلي أفضل من اليدوي.

ج- تخزين الحبوب في الصوامع.

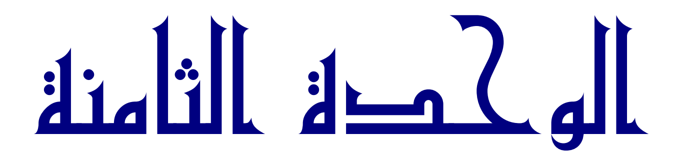
د- أن تكون البذور جافة قبل تخزينها.

س9: أكمل الفراغات بالكلمات أو الجمل المناسبة:

أ- للحصاد أسماء تختلف حسب نوع المحصول فيقال .... للقطن والبن و........... للقمح والشعير.

ب- طرق فصل (دراس) المحصول يدوياً تتم بواسطة: 1- ....2- .... 3- ....

ج- يفضل تخزين درنات البطاطس في المخازن................. وذلك للمحافظة على.................. و.................. من الأضرار و............... الفاقد منها.



الدورة الزراعية

Crop rotation

الدورة الزراعية

Crop rotation

أهــداف الوحـــدة:

نتوقع منك بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن تكون قادراً على أن:

1- تتعرف الدورة الزراعية وأهميتها.

2- تتعرف قواعد وخطوات تصميم الدورة الزراعية وأسباب تعديلها.

1ـ الدورة الزراعية *Crop rotation*

عـندما بـاشر الإنـسان مهـنة الزراعة اعتاد زراعة المحصول في ذات الأرض بصورة مستمرة والانتقال إلى بقعة أرض جديـدة حيـنما يـضعف إنـتاجها حـيث الأرض القابلة للزراعة متيسرة، ولذلك لم يفكر في هذه الفترة في تطبيق الـدورة الـزراعية، ولكـن مـع زيـادة عدد السكان سنوياً في العالم فكر الإنسان في إيجاد وسائل ملائمة للمحافظة على خـصوبة التربة وزراعة المحاصيل التي يريدها في نفس الأرض مع المحافظة على قابليتها الإنتاجية العالية وذلك باتباع الـدورة الـزراعية فقد لاحظ المزارع المردود الإيجابي والفوائد الكثيرة لتطبيق الدورات الزراعية حيث ظهرت في زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته والتقليل من ضرر بعض الآفات الزراعية.

1-1 تعريف الدورة الزراعية:

هـي الـنظام الذي تتعاقب وتتبادل به المحاصيل الحقلية على قطعة من الأرض خلال مدة معينة وطبقاً لتصميم معين بهدف المحافظة على خصوبة الأرض وزيادة المحصول.

2-1 أهمية الدورة الزراعية:

أثبـتت العديد من البحوث أن اتباع نظام الدورات الزراعية يؤدي إلى الكثير من الفوائد المباشرة أو غير المباشرة والتي يمكن تلخيصها فيما يلي:

أ- المحافظة على خصوبة التربة:

مـن المعـروف أنّ تعاقـب المحـصول الواحد في ذات الأرض يؤدي إلى فقدان المواد العضوية واستنزاف كثير من العـناصر الغذائـية في كـل موسـم وتخـتلف درجة الاستنزاف من محصول لآخر فهناك محاصيل مجهدة للتربة مثل القطـن والذرة الشامية ومحاصيل مفيدة للتربة مثل المحاصيل البقولية ومحاصيل نصف مجهدة مثل القمح والشعير ولإعـادة تـوازن خـصوبة الـتربة يـتم زراعة المحاصيل البقولية ضمن المحاصيل الأخرى ليساعد في زيادة المادة العـضوية والعـناصر الغذائـية وذلك بإضافة النتروجين للتربة بواسطة بكتيريا العقد الجذرية الموجودة في جذور المحاصيل البقولية.

ب- زيادة إنتاجية المحصول:

تزداد إنتاجية المحاصيل عادة وتتحسن جودتها إذا زرعت بالتبادل مع المحاصيل الأخرى من عائلة أخرى خاصة البقولـية في دورة زراعـية صـحيحة أكثـر ممـا لو زرعت باستمرار سنة بعد أخرى نتيجة لاختلاف أعماق جذور المحاصـيل المنـزرعة وامتـصاص الغذاء من طبقات مختلفة، إضافة النيتروجين من المحاصيل البقولية، زيادة المادة العضوية من الجذور في الأعماق المختلفة وغيرها.

ج- مقاومة الآفات الزراعية:

زراعة محصول معين بصورة متعاقبة يؤدي إلى زيادة الأمراض والحشرات التي تصيب المحصول والتي قد تؤدي إلى تلف المحصول نهائياً، و اتباع الدورة الزراعية يؤدي إلى تقليل شدة المرض أو الحشرات أو أي آفة أخرى على المحصول ويقلل من تأثيرها عند تعاقب زراعة المحاصيل بسبب عدم قدرة المرض أو الحشرة على التكاثر لانقطاع دورة حياة المرض أو الحشرة نتيجة عدم استمرارية زراعة ذات المحصول في ذات الأرض سنوياً.

د- مقاومة الحشائش:

هناك حشائش خاصة بكل محصول حقلي تتكاثر نتيجة استمرار زراعته في ذات الحقل لأن ظروف نمو المحصول توافق ظروف نمو وانتشار هذه الحشائش بحيث يصعب فصلها عن بعض عند التنظيف مما يؤدي إلى تكاثرها عند الزراعة مثال ذلك الهالوك مع الفول، والحامول مع البرسيم.

ه- حماية التربة من عوامل التعرية:

إن اتباع دور زراعية مناسبة يؤدي إلى ذات نتائج تبوير الأرض بل أكثر ربحاً من الناحية الاقتصادية وذلك لأن ترك التربة بدون تغطيتها بمحصول خصوصاً في المناطق كثيرة الأمطار أو الأراضي شديدة الانحدار يؤدي إلى انجراف التربة وقلة خصوبتها.

و- قلة التعرض للخسارة:

من المبادئ الاقتصادية المعروفة، أن الزراعة صناعة متأثرة بالعوامل الطبيعية كالعواصف والأمطار ودرجة الحرارة وانتشار الأمراض والحشرات.. إلخ.

فإذا اقتصر المزارع على زراعة محصول واحد في أرضه، و أصاب هذا المحصول ضرر نتيجة أحد العوامل السابقة، فإن معنى ذلك هو إفلاس المزارع في حين تعدد وتنوع المحاصيل في الدورة سوف ينقذ المزارع لأنه لا يعقل أ ن تكون الظروف البيئية غير مناسبة لكل محاصيل الدورة الشتوية والصيفية فإذا حدث ضرر لأحد المحاصيل في الدورة، فإن المحاصيل الأخرى قد تعوض الخسارة.

ز- تنظيم إدارة المزرعة:

يؤدي استعمال الدورات الزراعية إلى سهولة إدارة المزرعة وانتظام سير العمل والعمال من حيث توزيع متطلبات المزرعة من الأسمدة والمكائن والعمال والأدوات المختلفة بالإضافة إلى تقليل الإنتاج مقارنة بزراعة محصول واحد وكذا توفير المنتجات الحقلية الملائمة لتربية الحيوانات مثل محاصيل العلف أو المحاصيل الأخرى الملائمة للإنتاج الصناعي كالقطن والكتان.

3-1 أنواع الدورات الزراعية:

يوجد عدة أنواع مختلفة من الدورات الزراعية، وتختلف هذه الدورات في طول مدتها وعموماً فقد جرى العرف على أن تتراوح مدة دورات المحاصيل بين عامين وتسعة أعوام، ولكن الدورات الثنائية والثلاثية والرباعية والخماسية هي الأكثر استعمالاً.

ويطلق عادة على الدورة اسم المحصول الرئيسي فيها، فيقال دورة قمح أو دورة ذرة شامية ويعقب اسم المحصول الرئيسي عدد السنين التي تنقضي بين زراعة المحصول الرئيسي مرة وزراعته في ذات البقعة من الأرض مرة أخرى.

فيقال دورة قمح ثنائية أو ثلاثية إذا كانت المدة التي تنقضي بين زراعة القمح في قطعة معينة من الأرض ثم إعادة زراعته في ذات هذه البقعة من الأرض هي عامين أو ثلاثة على الترتيب.

التقـــويم

س**1**: عرف الدورة الزراعية ؟

س **2**: عدد فوائد الدورة الزراعية ؟

س **3**: اشرح العبارة التالية:

((من فوائد الدورة الزراعية " مقاومة الآفات الزراعية "))

س**4**: ما المقصود بالدورة الثلاثية للقطن.

4-1 القواعد التي تراعى في تصميم الدورة الزراعية:

من الصعب وضع دورات زراعية لكافة الظروف الإنتاجية إلا أن بعض القواعد العامة يمكن الاستشهاد بها ومراعاتها عند تصميم الدورة الزراعية ومن هذه القواعد ما يلي:

أ- اختيار المحاصيل الملائمة للنمو حسب نوع الأرض:

وجد من الأبحاث بأن هناك محاصيل تجود بالدرجة الرئيسية في الترب الطينية مثل القطن والبرسيم ومحاصيل تجود في الترب الطينية الصفراء مثل القمح والذرة الشامية والرفيعة ومحاصيل تجود في الترب الصفراء الرملية مثل حقول الفول السوداني والسمسم.

ب- التعرف على مناخ المنطقة:

تختلف المحاصيل من حيث احتياجاتها البيئية كالحرارة والضوء والتي أثرت على توزيعها في المناطق المختلفة وعلى كونها شتوية وصيفية ونظراً للتباين الواسع في المناخ في اليمن فإنه يمكن زراعة المحاصيل المختلفة في عدد مناطق على مدار السنة ولكن هناك محاصيل تجود في المرتفعات الشمالية وبعضها في المناطق الوسطى أو في المناطق الجنوبية وبعضها الآخر ينجح في مناطق اليمن كافة.

ج- توافر مياه الري:

توافر مياه الري ضروري جداً لنجاح الدورات الزراعية ولا يمكن زراعة أي محصول حقلي في المناطق المطرية التي يقل معدل الأمطار فيها عن (350-400) ملم سنوياً بالنسبة لليمن فإن معظم المناطق اليمنية تعتمد على الزراعة المطرية الموسمية التي تبدأ من شهر أبريل حتى شهر أغسطس وسبتمبر وتختلف كمياتها باختلاف المناطق ويمكن عمل دورات زراعية في المناطق المروية والمناطق عالية الأمطار وتوفير ري تكميلي للمناطق متوسطة الأمطار.

د- توافر الأيدي العاملة:

بعض المحاصيل تحتاج إلى بعض الأيدي العاملة أكثر من غيرها مثل القطن والتبغ والبنجر السكر وفي أوقات معينة لذلك يجب التأكد من توافرها في الوقت المناسب.

ه- تحديد أنواع المحاصيل المناسبة للدورة:

يجب اختيار المحاصيل الملائمة للمنطقة بعد دراسة القواعد الأساسية المذكورة أعلاه كافة ومعرفة تقسيم المحاصيل حسب إجهادها للتربة وهي من هذه الناحية كما يلي:

- محاصيل مجهدة للتربة مثل القطن والذرة الشامية والقصب السكري والبنجر السكري والتبغ.
- محاصيل نصف مجهدة للتربة وهي باقي المحاصيل عدا المحاصيل البقولية.

- المحاصيل غير المجهدة للتربة (مفيدة) وتشمل المحاصيل البقولية بصورة عامة، لذلك يجب مراعاة عدم تعاقب زراعة محاصيل مجهدة إثر بعضها بعضاً وضرورة تعاقب زراعة المحاصيل البقولية مع بقية المحاصيل، وتبادل زراعة المحاصيل ذات الجذور الوتدية المتعمقة مع المحاصيل ذات الجذور السطحية وعدم تعاقب محاصيل تنتمي لعائلة نباتية واحدة حتى لا تتعرض لآفات وحشرات وأمراض واحدة.

و- يجب ألا تسيطر على المزارع الرغبة الشخصية عند تعميم الدورة:

يلزم المزارع أن يتمشى مع قواعد الاقتصاد، وعليه أن يراعي حاجته وحاجة مواشيه، وعماله وحالة الأمن الغذائي ومدى احتياج وتوافر المواصلات وإمكانية التسويق.

5-1 الخطوات التي تتبع في تصميم الدورة الزراعية:

يتم تصميم الدورة تبعاً للخطوات الآتية:

أ- اختيار أنواع محاصيل الدورة:

يقوم المزارع بعد تحديد نوع الدورة التي سوف يطبقها في مزرعته باختيار أنواع المحاصيل التي سوف يزرعها وتحديد المحصول الرئيسي ويراعي في ذلك القواعد السابقة الذكر.

ب-تحديد مساحة كل محصول في الدورة:

تحدد مساحة كل محصول بناءً على أسعار المحاصيل، وتوزيع العمل على مدار العام، وأجور العمال.

ج- تقسيم محاصيل الدورة:

تقسم المحاصيل الداخلة في الدورة حسب موسم زراعتها إلى محاصيل شتوية أو صيفية فالمحاصيل الشتوية مثل القمح والشعير والبرسيم المصري والفول والعدس، والمحاصيل الصيفية مثل الذرة الرفيعة والشامية والقطن وفول الصويا واللوبيا، وفي اليمن يمكن بالإضافة إلى ذلك تقسيم المحاصيل إلى خريفية مبكرة مثل القمح والشعير والعدس والفول، وربيعية مثل القمح والشعير.

وتقسم المحاصيل كذلك إلى محاصيل بقولية وغير بقولية أو محاصيل مجهدة ونصف مجهدة ومفيدة للتربة.

د- حساب مدة الدورة:

وهي عبارة عن عدد السنين التي تنقضي بين زراعة المحصول الرئيسي في بقعة، وإعادة زراعته في ذات البقعة مرة أخرى، وكذلك نسبة ما يشغله هذا المحصول من مساحة الأرض وتحسب بالمعادلة الآتية:

$$\text{مدة الدورة} = \frac{\text{مدة مكث المحصول الرئيسي في بقعته مقدراً بالسنين}}{\text{نسبة المساحة المزروعة منه مقدرة بالكسر الاعتيادي}}$$

ويُعد مدة مكث المحصول الرئيسي الحولي سنة وإن قل عنها.

أمثلة على تحديد مدة الدورة:

أ- فإذا زرع القمح في ثلث المساحة فإن:

$$\text{مدة الدورة} = \frac{1 \text{ سنة}}{\frac{1}{3}\text{ المساحة}} = 1 \times \frac{3}{1} = 3 \text{ سنوات}$$

ولذلك تسمى هذه الدورة باسم دورة قمح ثلاثية.

ب- وإذا زرع القمح في نصف المساحة فإن:

$$\text{مدة الدورة} = \frac{1 \text{ سنة}}{\frac{1}{2}\text{ المساحة}} = 1 \times \frac{2}{1} = 2 \text{ سنوات}$$

ويطلق هذه الدورة اسم دورة قمح ثنائية.

ج- إذا فرض وكان المحصول الرئيسي هو محصول البرسيم الحجازي ويزرع في نصف المساحة ويمكث في الأرض ثلاث سنوات فإن:

$$\text{مدة الدورة} = \frac{3}{\frac{1}{2}} = 3 \times \frac{2}{1} = 6 \text{ سنوات}$$

ويطلق على مثل هذه الدورة باسم دورة البرسيم الحجازي السداسية.

تحديد عدد أقسام أرض الدورة:

ولقد وجد أن طبيعة نمو المحصول الرئيسي هي التي تحدد عدد أقسام الدورة فإذا كان المحصول الرئيسي حولياً فإن عدد أقسام الدورة يساوي دائمًا مدة الدورة، أما إذا كان المحصول الرئيسي معمراً مثل البرسيم الحجازي وقصب السكر فإن عدد أقسام الدورة تحسب من خلال المعادلة الآتية:

$$\text{عدد أقسام أرض الدورة} = \frac{\text{مدة الدورة}}{\text{مدة مكث المحصول الرئيسي في بقعته مقدراً بالسنين}}$$

أمثلة:

أ- عدد أقسام دورة القمح الثلاثية = 3 أقسام.

ب- عدد أقسام دورة القمح الثنائية = 2 قسم.

ج- عدد أقسام دورة البرسيم الحجازي السداسية السابقة والتي روعي فيها عدم تجديد زراعة البرسيم إلا بعد انقضاء كل المدة المقررة لمكث الحصول في بقعته وهي ثلاث سنوات، فإن:

$$\text{عدد أقسام أرض الدورة} = \frac{6}{3} = 2 \text{ قسم}$$

هـ- يرسم على ورقة بيضاء شكل مربع أو مستطيل ويقسم أفقياً بعدد أقسام الدورة ورأسياً بعدد سنين الدورة.

و- تكتب أسماء محاصيل الدورة في أقسام الرسم بحيث يخصص للمحصول الرئيسي قسم كامل على أن يكون في القسم الأول ويخصص للمحاصيل الباقية قسم أو جزء من القسم حسب المساحة المحددة.

مخطط لدورة زراعية ثنائية

	السنة الأولى	السنة الثانية
ش القسم الأول ص	برسيم تحريش ثم ذرة رفيعة	فول 25٪ حمص 25٪ ثم ذرة شامية
ش القسم الثاني ص	فول 25٪ حمص 25٪ ثم ذرة شامية	برسيم تحريش ثم ذرة رفيعة

6-1 أسباب تعديل الدورة الزراعية:

تطرأ ظروف قاهرة تضطر المزارع إلى تغيير أو تعديل الدورة الزراعية التي يتبعها بما يتناسب مع هذه الظروف. وأهم أسباب تعديل الدورة ما يلي:

أ- تقلبات الأسعار:

ارتفاع أو انخفاض أثمان المحاصيل الزراعية أحياناً يدعو المزارع إلى تعديل مساحة المحاصيل المزروعة في الدورة بما يحقق له الربح وذلك بزيادة مساحة المحاصيل المرتفعة السعر أو تقليل مساحة المحاصيل الرخيصة السعر.

ب- إجابة مطالب منشآت جديدة:

إذا أنشئ بجوار المزرعة مؤسسة أو مصنع كبير أو مطالب من أسواق داخلية أو خارجية وجب على المزارع تعديل دورته ليتمكن من تموين هذه المنشآت الجديدة أو الأسواق بمنتجات مزرعته.

ج- تغير مساحة الأرض:

نقص أو زيادة مساحة المزرعة بالبيع أو الشراء أو الإرث يدعو إلى تعديل مساحة محاصيل الدورة.

د- تغير حالة الري:

عند تحويل نظام الري في المزرعة يمكن إدخال محاصيل جديدة في الدورة.

هـ- تدخل القوانين الجديدة:

يجب تعديل الدورة في حالة صدور قوانين وتشريعات جديدة تحدد مساحة بعض المحاصيل أو تمنع زراعة بعضها حتى لا يقع المزارع تحت طائلة العقاب إذا خالفها.

واقع الدورات الزراعية في اليمن:

في الـوقت الـذي أصبح موضوع الدورات الزراعية ودراستها في الدول المتقدمة زراعياً أمراً مفروغاً منه نتيجة لحـصيلة الـتجارب العلمـية الطـويلة في هـذا المجـال نجـد أنّ الـيمن لا زال في بدايـة الطريق لدراسة أفضل تعاقب للمحاصيل.

ففـي الـيمن لا يمكـن تحديـد دورة زراعـية مـوحدة إذ يجـب أن تحدد دورات زراعية لكل منطقة بما يتناسب وأنواع المحاصـيل السائدة والظروف المناخية الواسعة التباين تبعاً لمدى وفرة الأمطار وغزارتها ومواعيد سقوطها ووجود أو عـدم وجـود مصادر للمياه الجوفية، الأمر الذي يتطلب وضع دورات مختلفة للنظم الزراعية المختلفة ونوضح فيما يلي هذه النظم:

أ- الأراضي المطرية التي تعتمد في زراعتها على ماء المطر كمصدر وحيد للري ونظراً لأن كمية ومواعيد سقوط الأمطـار تخـتلف في اليمن من منطقة إلى أخرى وهو موسمية صيفية فإنه يمكن تبادل زراعة الذرة الرفيعة أو الشامية مع محاصيل البقول الصيفية مثل الفول السوداني مع ترك الأرض بور في الشتاء.

ب- الأراضي المـروية التـي تعـتمد عـلى المـياه الجوفـية طـول العام أو الأرض التي تعتمد على ماء المطر والري التكميلي فإنه يمكن اتباع دورات زراعية حسب أنواع المحاصيل السائدة في هذه المناطق.

التقـــويم

س1: عدد القواعد التي تراعى في تصميم الدورة الزراعية ؟

س 2:كيف تحدد مدة الدورة الزراعية ؟

س 3: اذكر أسباب تعديل الدورة الزراعية ؟

س4: ما هو واقع الدورات الزراعية لليمن وكيف يمكن تطويرها ؟

تقـــويم الوحـــدة الثامنـــة

س1: عرف الدورة الزراعية؟

س2: عدد فوائد الدورة الزراعية؟

س3: اذكر أنواع الدورات الزراعية الأكثر استعمالاً ؟

س4: ضع علامة (✓) أمام العبارات الصحيحة، وعلامة (×) أمام العبارات الخاطئة فيما يلي:

أ- زراعة المحصول الواحد في ذات الأرض لعدة سنوات يؤدي إلى نقص الإنتاج. ( )

ب- المحاصيل الحقلية تستنزف العناصر الغذائية من التربة بدرجة واحدة. ( )

ج- تعدد وتنوع المحاصيل في الدورة يؤدي إلى قلة تعرض المزارع للخسائر. ( )

د- تبوير الأراضي أفضل من زراعتها بمحاصيل مختلفة. ( )

س5: علل ما يأتي:

أ- إدخال محاصيل بقولية في الدورات الزراعية.

ب- لا يمكن عمل دورة زراعية موحدة لكل المناطق اليمنية.

ج- الدورة الزراعية تؤدي إلى مقاومة الحشائش.

س6: اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس:

أ- مدة الدورة تساوي عدد أقسام الأرض في حالة المحاصيل: (1- المعمرة 2- ذات الحولية 3- الحولية).

ب- القمح من المحاصيل:(1- المجهدة 2- نصف مجهدة 3- المفيد للتربة).

ج- إذا كان المحصول الرئيسي القطن وزرع في ثلث المساحة فإن مدة الدورة هي:

(1- ثلاث سنوات 2- سنتان 3- أربع سنوات).

وتسمى هذه الدورة بدورة القطن: (1- الرباعية 2- الثنائية 3- الثلاثية).

س7: أكمل الفراغات التالية بالجمل المناسبة:

أ- من أهم فوائد الدورة الزراعية المحافظة على.................. وزيادة.................

ب- يجب تبادل زراعة المحاصيل.................. الجذور من المحاصيل.....................

ج- أسباب تعديل الدور الزراعية هي............،..............،...........،.............

س8: عدد باختصار ما يلي:

أ- القواعد الواجب مراعاتها في تصميم الدورة الزراعية.

ب- الخطوات التي تتبع في تصميم الدورة الزراعية.

مســـرد المصطلحــات الفنيـــة

المصطلحات باللغة العربية	المصطلحات باللغة الإنجليزية
الأمشاط	Harrow
اختبار الإنبات	Germination testing
الأمن الغذائي	Food security
بخار الماء	Water vapour
البذور	Seeds
بذور الحشائش	Weeds seed
البراعم	Buds
البراعم الإبطية	Axillary buds
البراعم الخضرية	Leaf bud
البراعم الزهرية	Floral buds
البراعم الطرفية	Terminal buds
البراعم العرضية	Advetitious buds
براعم مختلطة	Mixed buds
البناء الضوئي	Photosynthesis
التحليل الضوئي	Photolysis
تخت	Receptacle
التخزين	Storage
التخطيط	Ridging
التذرية	Blowing
الترقيع	Reseeding
تركيب أو بناء التربة	Soil structure
التركيب المحصولي	Crop composition
التزحيف	Compacting
التسميد	Fertilization
التسوية	Leveling
التعشيب	Weeding
تفاعل التربة	Soil reaction
التقسيم النباتي	Botanical classification

المصطلحات باللغة الإنجليزية	المصطلحات باللغة العربية
Pollination & Fertilization	التلقيح والإخصاب
Internal water balance	توازن الماء الداخلي للنبات
Corolla	التويج
Fruit	الثمرة
Pcricarp	الجدار الثمري
Roots	الجذور
Radicale	الجذير
Embryo	الجنين
Caryopsis	الحبة
Plowing	الحراثة
Temperature	الحـــــرارة
Harvesting	الحصاد
Thinning	الخف (الفقيح)
Maximum temperature	درجة حرارة عظمى
Crop rotation	الدورة الزراعية
Monocotyledons	ذات الفلقة الواحدة
Dicotyledons	ذات الفلقتين
Humidity	الرطوبة
Soil moisture	رطوبة التربة
Absolute Humidity	الرطوبة المطلقة
Relative humidity	الرطوبة النسبية
Irrigation	الري
Wind	الرياح
Flower	الزهرة
Stem	الساق
Internode	سلامية
Light intensity	شدة الإضاءة
Light	الضوء
Methods of Seeding	طرق الزراعة

المصطلحات باللغة العربية	المصطلحات باللغة الإنجليزية
الطلع	Androecium
طول الفترة الضوئية	Duration light
العائلة البقولية	Fabaceae
العائلة النجيلية	Poaceae
العــزق	Hoeing
عقدة	Node
علم المحاصيل	Agronomy
عنق الزهرة	Peduncle or pedicel
العوامل الأرضية	Soil factors
العوامل البيئية	Environmental factors
العوامل الجوية	Climatic factors
فترة النمو	Growth period
الفصل (الدراس)	Threshing
القلم	Style
قوام التربة	Soil texture
الكأس	Calyx
ماء الجذب الأرضي	Cravitational
الماء الشعري	Capillary water
الماء الهايدروسكوبي	Hydroscopic water
المادة العضوية للتربة	Soil Organic mater
المبيض	Ovary
المتاع	Cynacium
المثبطات	Repressors
المجموع الجذري	Root system
المجموع الخضري	Shoot system
المحاريث الحفارة	Cultivator plows
المحاريث الدورانية	Renovator
المحاريث القلابة	Turning plows
المحاريث المطرحية	Moldboard plows

المصطلحات باللغة الإنجليزية	المصطلحات باللغة العربية
Forage crops	محاصيل الأعلاف
Fiber crops	محاصيل الآلياف
Pulse crops	محاصيل البقول
Cereals crops	محاصيل الحبوب
Oil crops	محاصيل الزيوت
Sugar crops	محاصيل السكر
Medicinal & stimulants	محاصيل النباتات الطبية والمنبهة
Biennial crops	محاصيل ثنائية الحول
Annual crops	محاصيل حولية
Winter crops	محاصيل شتوية
Summer crops	محاصيل صيفية
Perennial crops	محاصيل معمرة
Land leveler	المحر
Field crop	المحصول الحقلي
Centers of origin	مراكز نشوء المحاصيل
Absolute growth rate	المعدل المطلق للنمو
Relative growth rate	المعدل النسبي للنمو
Kingdom-plant	المملكة النباتية
Plant growth regulators	منظمات النمو الطبيعية
Planting season	الموسم الزراعي
Stigma	الميسم
Spermatophyte	النباتات الزهرية (البذرية)
Determinate growth	النمو المحدود
Indeterminate growth	النمو غير المحدود
Kind of Light	نوع الضوء
Soil air	هـواء التربة
Minimum temperature	ودرجة حرارة صغرى
The leaf	الورقة

قائمــة المراجــع والمصــادر

1- أبو الحمايل، علي فتحي- 2004- التقاوي والبذور والثمار ومحتوياتها والعمليات الفسيولوجية والبيئية- منشأة المعارف- الإسكندرية.

2- الخشن، علي علي ومحمد إبراهيم شعلان وعبدالمجيد محمد جاد- 1986- أساسيات إنتاج محاصيل- دار المطبوعات الجديدة.

3- السعيدي محمد، كامل جواد، سيد راشد- 1986- أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية (عملي)-مؤسسة المعاهد.

4- السقاف، علي عيدروس- 1995- أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية- مطبوعات جامعة عدن.

5- الاستراتيجية الوطنية للبحوث والإرشاد الزراعي- 2006- هيئة البحوث الزراعية- ذمار- اليمن.

6- النبات الزراعي - حسن شاهين - كلية الزراعة - جامعة مشتهر - جمهورية مصر العربية.

7- الفخري، عبدالله قاسم والسيد أحمد صالح خلف- 1983- بذور المحاصيل، إنتاجها ونوعيتها- دار الكتب للطباعة والنشر- جامعة الموصل.

8- د/ المجاهد، عبدالله محمد- 1986م- أسس زراعة المحاصيل- كلية الزراعة- جامعة صنعاء.

9- اليونس، عبد الحميد أحمد و محمد علي حسن فارع- 2006- أساسيات إنتاج المحاصيل- مركز عبادي للدراسة والنشر- صنعاء.

10- حسين، كمال رشدي فؤاد- 2004- الطرق المعملية الحديثة لتقييم الحبوب ومنتجاتها- دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع- القاهرة.

11- حفني، السيد وعبدالعظيم بدر وأحمد رشدي محمد والسيد محمد شكري وسيدهم أسعد سيدهم ومحمد إسماعيل سلوع- 2004- أساسيات إنتاج المحاصيل- جامعة الزقازيق.

12- حفني السيد، عبد السلام جمعة، صلاح الدين عبدالقوي- 2006- محاصيل الحقل- قطاع الكتب- جمهورية مصر العربية.

13- حنفي محمد، السيد حفني، صلاح الدين- 2006- محاصيل الحقل- قطاع الكتاب- جمهورية مصر العربية.

14- د/ رزق توكل يونس- الدراسة العلمية لأساسيات إنتاج المحاصيل- كلية الزراعة- جامعة القاهرة.

15- د/ سنكري محمد نذير- 1975م- أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية- جامعة حلب- كلية الزراعة- سوريا.

16- عبدالجواد، عبدالعظيم أحمد ونعمت عبد العزيز نور الدين وطاهر بهجت فايد- 1989- مقدمة في علم المحاصيل(أساسيات الإنتاج)- الطبعة الأولى- الدار العربية للنشر والتوزيع.

17- عبد العزيز نعمت، كمال الشوني، طاهر فايد، عادل محمود- 1999- أساسيات المحاصيل- مركز التعليم المفتوح- القاهرة.

18- د/ مرسي مصطفى على- 1977م- أسس إنتاج محاصيل الحقل.

19- نور الدين، نعمت عبدالعزيز وكمال عبدالعزيز الشوني وطاهر بهجت فايد وعادل محمود أبو شتية- 2000- أساسيات المحاصيل- جامعة عين شمس.

20- يونس سمير، سعد فتح الله، عزت عبد المنعم، مصطفى أبو الخير، عبد الحميد زكريا، سليمان نصيف، محمد حلمي، سعيد العشري- 2000م- أساسيات الهندسة الزراعية- مكتبة بستان المعرفة- الإسكندرية.

21- د/ أمين قاسم وآخرون- 1974م- أسس إنتاج المحاصيل الجوانب العلمية والتطبيقية، كلية الزراعة جامعة الإسكندرية.

22- أ. د/ عبد العظيم أحمد عبد الجواد وآخرون- 1989م- مقدمة في علم المحاصيل- أساسيات الإنتاج- الدار العربية للنشر والتوزيع- القاهرة.

23- د/ محمد عبده السعيدي- 1986م- أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية للمعاهد الفنية الزراعية- بغداد.

24- د/ مجيد محسن الأنصاري وآخرون- 1980-مبادئ المحاصيل الحقلية- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- بغداد